юрий дмитриев

юрий дмитриев

СОСЕДИ ПО ПЛАНЕТЕ

СОСЕДИ ПО ПЛАНЕТЕ

Д издательство • детская литература • Д

...Мы все
уносимся вдаль
на одной и той же
планете — мы экипаж
одного корабля.

Антуан де Сент-Экзюпери

В ЭТОЙ КНИГЕ
ТЫ ПРОЧИТАЕШЬ
О САМЫХ
МНОГОЧИСЛЕННЫХ
НАШИХ
СОСЕДЯХ ПО ПЛАНЕТЕ —
НАСЕКОМЫХ.
НО ОНИ —
НЕ ЕДИНСТВЕННЫЕ
НАШИ СОСЕДИ,
ВЕДЬ ЕСТЬ ЕЩЕ
ЗЕМНОВОДНЫЕ
(АМФИБИИ)
И ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ
(РЕПТИЛИИ)...
...И ПТИЦЫ...
...И КОНЕЧНО,
МЛЕКОПИТАЮЩИЕ.
А ЕСТЬ ЕЩЕ
ПАУКООБРАЗНЫЕ,
ЧЕРВИ,
МНОГОНОЖКИ...
НАСЕКОМЫХ СЕЙЧАС
ИЗВЕСТНО
ОКОЛО МИЛЛИОНА
ВИДОВ.

ЗЕМНОВОДНЫХ —
БОЛЕЕ
2000 ВИДОВ,
ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ —
ОКОЛО 6000.
СЕЙЧАС
НА ЗЕМЛЕ
ОБИТАЕТ
ПРИМЕРНО
8600 ВИДОВ
ПТИЦ,
МЛЕКОПИТАЮЩИХ —
ОКОЛО
3500 ВИДОВ.
ПАУКООБРАЗНЫХ,
ЧЕРВЕЙ
И МНОГОНОЖЕК
ПО КРАЙНЕЙ
МЕРЕ
60 000 ВИДОВ.
ОБО ВСЕХ ЭТИХ
СОСЕДЯХ
ПО ПЛАНЕТЕ
БУДЕТ РАССКАЗАНО
В СЛЕДУЮЩИХ
КНИГАХ

юрий дмитриев

СОСЕДИ ПО ПЛАНЕТЕ

насекомые

москва • детская литература • 1977

595. 70
Д53

НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Оформление и макет

ОЛЬГИ
КОНДАКОВОЙ

Художники

АЛЕКСАНДР
КАТИН

ОЛЬГА
КОНДАКОВА

АННА
РОМАНОВА

70803—545
Д————————77Р—77
М101(03)77

В предлагаемой вниманию читателей новой книге известный писатель-анималист Ю. Д. Дмитриев рассказывает о самых многообразных и многочисленных обитателях нашей планеты — насекомых.

Обычно обращают на насекомых внимание только тогда, когда они чем-либо докучают. А знают о них очень немного.

Однако не будет преувеличением сказать, что если бы вдруг исчезли все насекомые, весь растительный покров нашей планеты приобрел бы совсем иной облик, человечество лишилось бы многих полезных растений, развитие жизни на Земле, даже развитие человеческого общества подверглось бы изменениям.

Огромен вред, наносимый многими видами насекомых здоровью человека, сельскому и лесному хозяйству, хранящимся на складах продуктам, музейным экспонатам и книгам в библиотеках. Известный американский энтомолог — видный организатор дела борьбы с вредными насекомыми в США Л. О. Говард писал в начале нашего века, что если бы какому-либо государству предложили уплатить контрибуцию, равную ежегодной потере от вредных насекомых, такое государство считало бы себя разоренным.

Книга Ю. Д. Дмитриева начинается именно с раздела, посвященного значению насекомых в жизни человека и роли их в природе.

Поскольку насекомые выступают и как наши друзья и союзники, и как наши враги и соперники, они не могут быть нам безразличны.

Среди насекомых многие обладают совершенно поразительными способностями к восприятию таких особенностей внешнего мира, которых мы совершенно лишены, которые стали доступны человеку только после изобретения сложных приборов, возможных на базе развитой техники. Например, человеческий

глаз не может отличить поляризованный свет от неполяризованного, а многие насекомые не только различают поляризацию света, но и пользуются ею, как компасом, при перелетах. Муравьи видят невидимое для нас ультрафиолетовое излучение, бабочки-совки слышат недоступные нашему уху ультразвуки, а термиты еще не расшифрованным путем ориентируются по магнитному меридиану. Обоняние у насекомых таково, что далеко за собою оставляет обоняние лучших охотничьих и служебных собак.

Способность общаться друг с другом «на языке химии», способность влиять на развитие других особей тоже относятся к удивительным свойствам насекомых. Не менее совершенны способы их передвижения, способность к очень быстрому полету и к «повисанию» на одном месте в воздухе, к гигантским прыжкам и к прокладке ходов в твердых предметах. Автор книги сообщает много новейших и интересных данных об этих и других замечательных свойствах наших соседей по планете. Велико разнообразие форм насекомых, которых насчитывается миллион, а предполагается (судя по степени изученности и числу ежегодно описываемых видов) два или более миллионов,—разнообразие, но упорядоченное всей историей развития этого класса животных на протяжении миллионов лет.

Об основных систематических группах насекомых и об их отличительных чертах рассказывает Ю. Д. Дмитриев в последней части книги.

Эта книга помогает увидеть насекомых, узнать многих из них, сделать встречу с ними интересной и увлекательной. Насекомые, как объект изучения, помогли раскрыть многие общие законы биологии — достаточно напомнить, что со времен работ крупнейшего американского генетика Т. Г. Моргана в начале нашего века во всех лабораториях генетиков мира плодовая

мушка была и остается одним из основных организмов, на которых изучаются законы наследственности. А замечательные опыты по направленному получению пола у животных были проведены нашим академиком Б. Л. Астауровым на бабочках-шелкопрядах. Техники и конструкторы во многих странах изучают особенности деталей строения органов чувств и органов полета насекомых для использования принципов их работы при создании различных приборов и деталей самолетов.

Сколько эстетического удовольствия доставляет знакомство с совершенством форм и игрой красок насекомых. Но насколько бóльшую радость пытливому уму человека доставляет не только любование, но и знание.

Книгу Ю. Д. Дмитриева (первую из задуманных им книг о наших «соседях по планете») с интересом и с удовольствием прочтут не только юные читатели, но и все те, кто далеко перешагнул за порог юности. Нет сомнения, что круг читателей этой интересной книги будет широким.

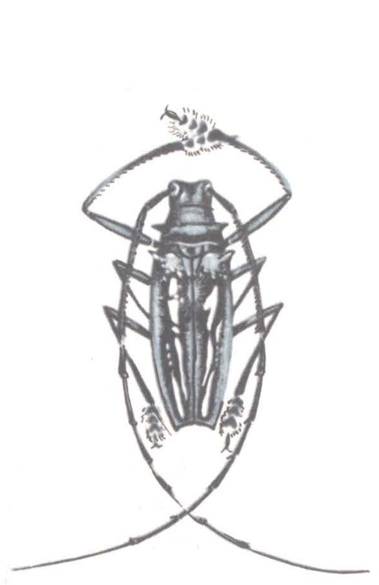
Академик М. С. Гиляров

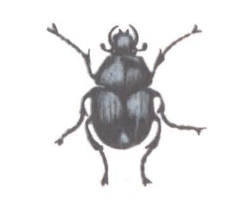
ВНИМАНИЕ! В ПОСТАНОВКЕ И РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ УЧАСТВУЮТ:

Об этих насекомых ты прочитаешь на страницах, указанных в алфавитном указателе чёрными цифрами, и увидишь их на таблицах, обозначенных голубыми цифрами.

А

Б

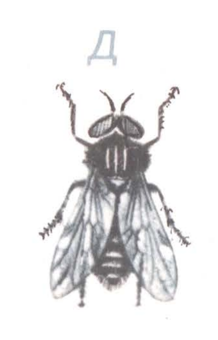




В

Г

Д

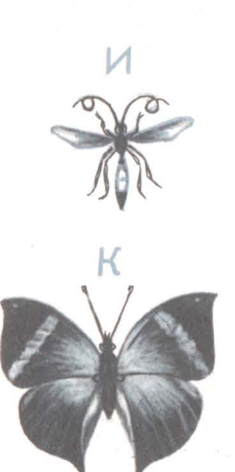


Ж

З

И

К

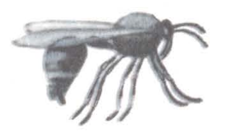


Л

М

Н

О



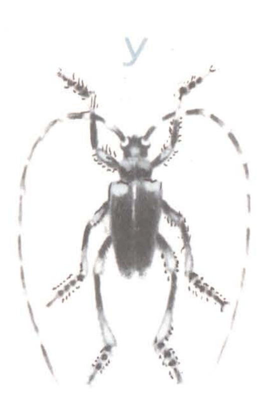
П

Р

С

Т

У



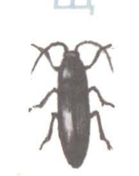
Ф

Х

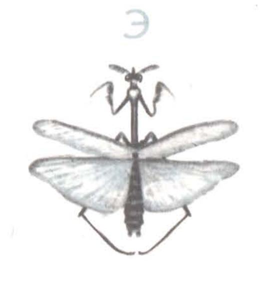
Ц

Ч

Ш



Щ



Э

Я

Часть первая

ПРОБЛЕМЫ

Часть вторая ПАРАД

В параде принимают участие:

часть первая

ПРОБЛЕМА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

ПРОБЛЕМА УЗНАВАНИЯ

ПРОБЛЕМА ПОЗНАНИЯ

ПРОБЛЕМА НЕПОЗНАННОГО

ПРОБЛЕМЫ

ЕВРОПА
СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА
АФРИКА
АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН
ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Говорят, что посредине,
между двумя противоположными
мнениями, лежит истина.
Никоим образом!
Между ними лежит проблема!

ГЕТЕ

ПРОБЛЕМА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

1. ДРУГОГО МНЕНИЯ БЫТЬ НЕ МОЖЕТ!..

Насекомые и люди. Такие разные, совершенно несхожие, такие далекие друг от друга обитатели нашей планеты! Казалось бы, ничто не может связывать их. Мало того, насекомые гораздо «старше» — они появились на Земле за сотни миллионов лет до человека.

Когда человек стал делать свои первые робкие шаги, насекомые уже полностью владели нашей планетой и давно чувствовали себя на ней хозяевами.

Поначалу (а это «началось» десятки тысячелетий тому назад) «хозяева планеты» — насекомые и люди действительно жили обособленно, независимо друг от друга.

Места хватало всем, еды — тоже. А если и находил иногда первобытный человек обгрызенными или уничтоженными растения, которыми хотел полакомиться, — что ж, не беда, где-нибудь поблизости можно было отыскать другие, нетронутые.

Насекомые, конечно, досаждали людям: вши, блохи, различные кровососы постоянно преследовали их, разносили болезни. И об этом мы еще будем говорить. Что же касается пищи, то тут интересы людей и шестиногих почти не сталкивались. Даже наоборот — нередко шестиногие выручали людей. Растительной пищи у человека тогда было достаточно, а вот жиров не хватало: ведь охотиться нашему далекому предку было нелегко, удача не всегда сопутствовала ему. И тогда человек отыскивал насекомых, личинок и гусениц и поедал их, получая тем самым необходимые жиры. А когда первобытный человек разыскивал гнезда пчел, то съедал не только взрослых насекомых и личинок, но и мед.

Короче говоря, с первых своих шагов и до относительной зрелости человек не испытывал неудобства, а зачастую и извлекал выгоду, используя шестиногих соседей по планете.

Прошли многие тысячелетия. Человечество повзрослело и уже вовсю орудовало на Земле. И чем больше развивалось сельское хозяйство, тем больше чувствовали люди, что они — не единственные хозяева планеты: шестиногие соседи все явственнее заявляли о себе, все чаще вступали в сражение с человеком.

Первым и самым сильным врагом оказалась саранча.

«И двинулась могучая рать. Она может пожрать всю землю. У нее голова лошади, глаза слона, шея быка, рога оленя, грудь льва, крылья орла, брюхо скорпиона, бедра верблюда, голени страуса и хвост змеи». Так представлялась саранча древним арабам.

А вот как описывалось несколько тысяч лет назал нашествие саранчи на Палестину:

«Наступает темный бурный день. Как по вершинам гор расстилается утро, идет враг великий и сильный. Позади него горит земля. Земля перед ним — как цветущий сад, позади него — дикая пустыня. Ничто не спасет от него. Он скачет по вершинам гор с грохотом, подобным грохоту колесниц, с шумом, подобным треску пламени, пожирающим сухую траву. Земля задрожит перед ним, небеса затрепещут. Солнце и луна померкнут, и звезды утратят свой блеск».

По библейской легенде, бог наслал на египтян десять казней (бедствий). Восьмой — наиболее жестокой — считалось нашествие саранчи. Оно так и называлось: «восьмая казнь египетская». Кто же еще так жестоко и так сильно может наказывать людей, как не бог, и кому еще, кроме бога, могут подчиняться такие страшные существа, как саранча?

Народ наделял саранчу фантастической внешностью, страшной силой. И тут не скажешь — у страха глаза велики. Скорее наоборот: переживая последствия нашествия саранчи, люди все-таки не могли знать, не могли представить себе действительные размеры бедствий, которые приносят эти насекомые человечеству.

Невозможно определить, сколько раз происходили вспышки размножения саранчи. Сейчас известно, что массовое размножение этих насекомых повторяется приблизительно каждые одиннадцать лет. И, очевидно, не будет ошибкой, если сказать, что много сотен, а то и тысяч раз поля, возделываемые человеком, подвергались нашествию саранчи.

Древние летописцы не могли, конечно, подсчитать, скольких людей саранча обрекла на голодную смерть, но описания нашествий не менее красноречиво, чем цифры, говорят о размерах бедствий.

Цифры пришли к нам из более поздних времен. Например, история сохранила свидетельство очевидца голода в Венецианской республике в 1478 году.

Тогда нашествие саранчи явилось причиной гибели более 30 тысяч человек.

Саранча была, очевидно, страшным, наиболее потрясающим воображение людей злом. Возможно, поэтому летописцы уделяли ей столько внимания и почти не оставили нам сведений о других насекомых. А может быть, у людей не было тогда таких же сильных врагов среди насекомых? Возможно. Но ведь многочисленные шестиногие жили на планете задолго до появления человека. Почему же только о саранче писали древние летописцы? Очевидно, потому, что многие насекомые конкурентами людей стали позже.

Да, многие насекомые из мирных соседей в могучих и опасных конкурентов человека превращались постепенно.

И чем богаче становился человек, тем больше появлялось у него шестиногих врагов.

Но прежде чем говорить о причинах, порождавших врагов, разберемся в том, что такое вообще насекомое-враг, насекомое-вредитель? (Имеется в виду вредитель сельскохозяйственный.)

Древние люди не знали «вредных насекомых». Кому и какой вред они

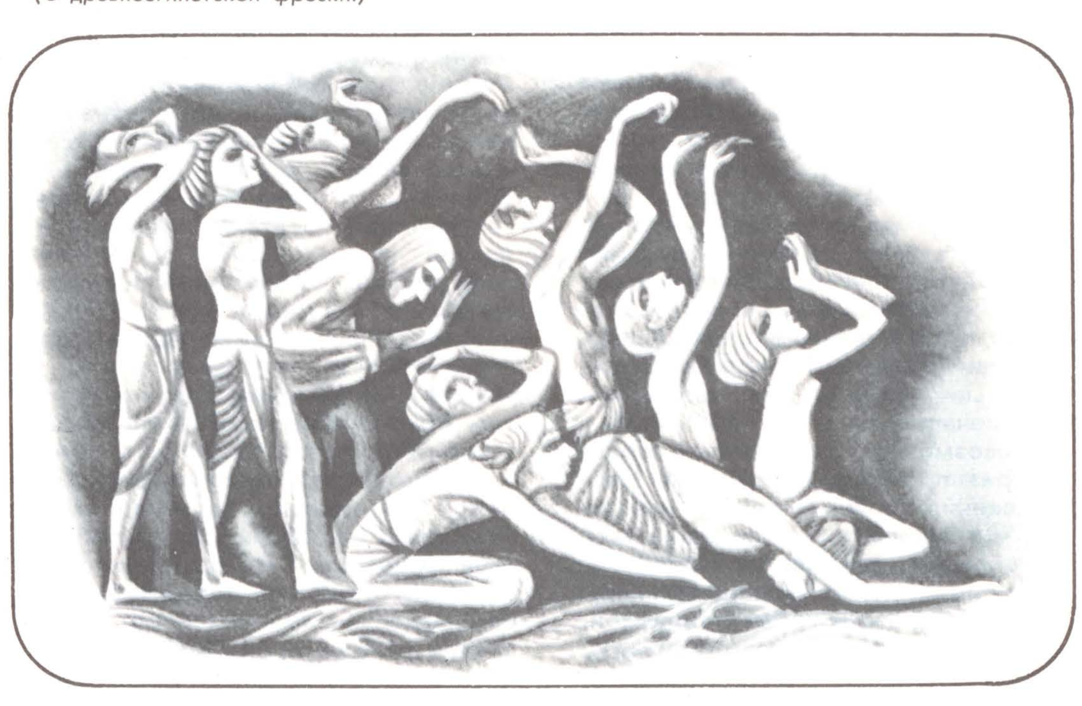
приносили? Обгрызали траву или листья на диких растениях? Но не так уж много они съедали листьев и травы. И дело не в том, что когда-то аппетит у насекомых был плохой, а потом стал хороший. Просто количество насекомых на земле тогда было гораздо меньше. Насекомые же страшны не своей прожорливостью (сколько съест одно насекомое?), а своей численностью. Увеличил число насекомых, помог им размножиться в невероятных количествах, как это ни странно, сам человек. А сделав это, ужаснулся, объявил насекомых вредителями, своими врагами. И действительно, многие насекомые стали врагами человека. Но именно стали!

Как же это произошло?

Примерно половина насекомых — существа растительноядные и когда-то питались дикими растениями, потому что других, до того как человек стал заниматься земледелием, просто не существовало.

Количество пищи (то есть диких растений) было не всегда одинаково: в каком-то году растений появлялось много, в каком-то — из-за погоды или еще почему-то — мало. Количество растений регулировало и количество насекомых, питавшихся этими растениями. (Речь идет, конечно, не о деревьях, число которых в лесу остается более или менее постоянным, а в основном о травянистых растениях.)

Приближается саранча — «божья кара». (С древнеегипетской фрески.)



Самым страшным чудовищем представляли саранчу обезумевшие от ужаса люди.

Так продолжалось до тех пор, пока человек не занялся земледелием, не начал выводить культурные растения. Но выводить эти растения человек стал, естественно, не на пустом месте: у него, как говорят ученые, имелся исходный материал, то есть те же дикие растения, которые уже давно были освоены насекомыми.

Человек упорно трудился, преобразовывая и облагораживая дикие растения. А насекомые как будто только этого и ждали. И едва появлялся одомашненный (и, естественно, улучшенный) родич какого-нибудь дикого злака, как шестиногие немедленно переселялись на него. И вскоре многие виды насекомых полностью переходили на иждивение человека.

Уже сам этот факт сделал этих некогда безразличных людям насекомых их активными и постоянными врагами.

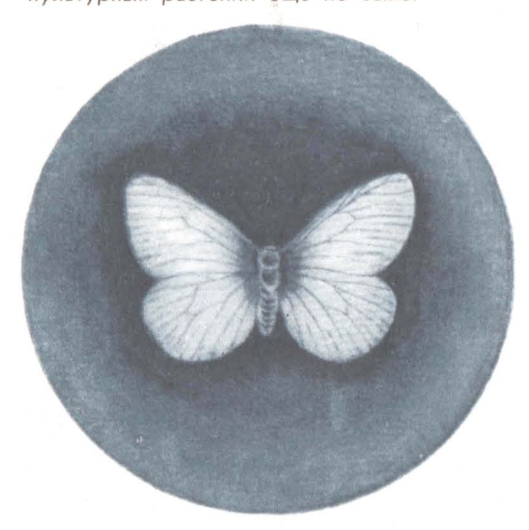
Но возможно, один этот факт — факт переселения насекомых на культурные растения — не был бы столь решающим и столь трагическим в отношениях людей с насекомыми.

В конце концов, в дикой природе насекомые съедают не так уж и много.

Однако переселение на поля и огороды было лишь первым шагом во фронтальном наступлении шестиногих.

Выводя новые сорта растений, человек, естественно, заботился о том, чтобы эти растения были по возможности более питательными. К сожалению, насекомым эти качества растений тоже оказались совсем не

Сегодня эта бабочка считается вредителем. А ведь она жила на Земле и тогда, когда вредить людям не могла — культурных растений еще не было.



безразличными: плодовитость некоторых шестиногих возрастала чуть ли не прямо пропорционально питательности растений, на которых они поселялись. Так, например, выводя новые сорта кормовых растений, человек стремился «насытить» их азотом: известно, что чем выше содержание азота в растениях, тем полезнее, питательнее они для скота. И, работая над выведением питательных кормовых растений, люди, конечно, заботились не о насекомых, а о скоте. Насекомые позаботились о себе сами. В частности, один из видов тлей очень быстро освоил кормовые растения и поселился на них. Благодаря усиленному азотному питанию тля стала размножаться в огромных количествах. И чем ценнее растение люди выводили, тем больше становилось на нем тлей.

Еще один пример. Бабочки-капустницы откладывают яички не только на капусте и ее родственниках — редьке, брюкве, репе, сурепке, то есть на растениях, объединенных ботаниками в одно семейство и получивших, из-за формы цветов, название крестоцветных. Они откладывают яички и на некоторых диких растениях, содержащих определенные, необходимые гусеницам ве-

И гусеницы капустницы жили, да и сейчас живут, на диких растениях. Но всем другим растениям предпочитают капусту. И даже имя свое бабочка получила за это.

щества. Но бабочка все-таки названа капустницей, потому что больше всего яичек она откладывает на капусте. А это, в свою очередь, объясняется тем, что ни в одном из диких растений нет такого количества необходимых гусеницам веществ. А ведь когда-то эта бабочка, точнее, ее гусеница прекрасно жила только на диких растениях.

Значит, качество пищи — фактор, превративший некогда безразличных человеку насекомых в его злейших врагов. Но он — не единственный: не меньшую роль играло и количество пищи.

Многие дикие растения, как мы уже говорили, зависят от целого ряда природных факторов. Поэтому в один год может быть изобилие, в другой — полное отсутствие какого-нибудь дикого растения. С культурными — иначе: человек принимает все меры, чтобы оградить возделываемые им растения от случайностей, делает все, чтобы урожай был по возможности большим. И тем самым обеспечивает, невольно конечно, насекомых постоянным источником питания.

Ну, а раз пищи много, то и количество насекомых постоянно увеличивается — для этого имеются все условия!

Так человечество, «взрослея» и богатея, буквально собственными руками создавало своих собственных врагов. Причем создавало не только на заре становления, не только на первых шагах земледелия, а на протяжении всего своего развития. Продолжает создавать их и сейчас.

Вот один из примеров «создания» насекомого-вредителя.

До конца XIX века никто, кроме энтомологов-специалистов, не знал о колорадском жуке. Впрочем, он так тогда и не назывался. Назывался он десятилинейным листоедом — по числу полосок на жестких надкрыльях, — жил в отдаленных, безлюдных районах Северной Америки, питался сорной растительностью и никакого интереса ни с какой точки зрения не представлял. В конце прошлого века на Дальний Запад — место исконного обитания жука — пришли люди. Вместе с ними пришел картофель. До тех пор жук довольствовался дикими растениями семейства пасленовых — это была его пища. Картофель тоже относится к семейству пасленовых. Но он гораздо питательнее своих диких родичей. К тому же его стало во много раз больше, чем диких пасленовых. Жук это быстро «понял». Люди, к сожалению, поняли значительно позже. А когда поняли и забили тревогу, жук уже нанес колоссальный вред сельскому хозяйству и распространился настолько, что стал одним из самых опасных вредителей картофеля. Обрати внимание — стал. А раньше он не был таковым.

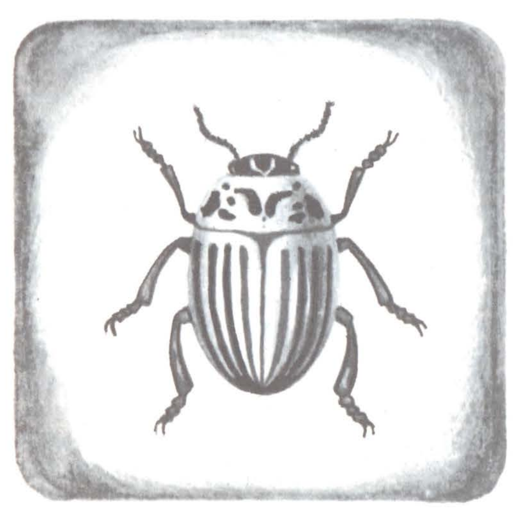
Стать вредителем и размножиться в таком количестве ему помогли люди. Конечно, не сознательно.

Еще пример — свекловичный долгоносик. Он жил и развивался на лебеде, мари и других сорняках. С появлением сахарной свеклы долгоносик немедленно оценил ее достоинства. А оценив, переселился на свеклу и очень скоро размножился в таких количествах, что стал серьезной опасностью для этой культуры.

Долгоносику, как и колорадскому жуку, не надо было привыкать к новой пище — сахарная свекла относится к тому же семейству, что и

растения, на которых он жил раньше. Но качество и обилие пищи позволило долгоносику размножиться в огромных количествах.

Картофель как бы «породил» колорадского жука, сахарная свекла — свекловичного долгоносика. А нередко бывает, что одно растение порождает целую группу насекомых-вредителей.



Когда-то этот жук
назывался десятилинейным листоедом
и знали его
лишь немногие специалисты.

Сою в нашей стране начали разводить недавно, но уже в первые годы существования у нас этого растения на ней был отмечен 41 вредитель, в том числе и такой опасный, как бабочка акациевая огневка. Белая и желтая акации и другие дикие бобовые, на которых жили эти бабочки, не очень страдали от нее, потому что бабочек было не так уж и много. Соя тоже относится к бобовым растениям, но она гораздо питательнее, и бабочка быстро сориентировалась.

То же самое произошло и с подсолнухом. Подсолнух — растение ввозное, прибывшее к нам из Америки. (Так же, между прочим, как и белая акация.) Первое время, пока подсолнуха было мало — сажали его лишь как декоративное растение в садах, — вредители как-то обходили его, во всяком случае серьезного ущерба не наносили. Но вот лет сто назад подсолнечник перешел на поле и во второй половине XIX века стал одной их важнейших технических культур. Лет тридцать насекомые «присматривались» к нему и лишь в конце века ринулись в атаку. Особенно «отличалась» небольшая бабочка, прозванная впоследствии подсолнечниковой молью — ее гусенички, выкармливавшиеся раньше на диких сложноцветных, вгрызались в семена и часто полностью уничтожали подсолнечник на довольно больших площадях. Вредитель был настолько активным, что под угрозой оказалась вообще судьба подсолнечника в России. Во всяком случае, площади, занятые под этой культурой, уменьшились чуть ли не вдвое. И кто знает, остался ли бы вообще подсолнечник в нашей стране, если бы русским и советским селекционерам не удалось вывести «панцирные» сорта, семена которых недоступны гусеницам подсолнечниковой моли.

Да, подсолнечник спасен, но и насекомые не побеждены — они продолжают атаковать это растение, и с годами количество видов, повреждающих подсолнечник, увеличивается.

Когда-то в степных районах нашей страны жил небольшой жучок. Жил он на пыреях и других диких зла-

ках, был мало кому известен и мало чем интересен. Но вот степи начали распахивать, и жучок быстро оценил обстановку: культурные растения пришлись ему по вкусу, а условия, как говорят в таких случаях ученые, оказались для жука более благоприятными. И вот малоизвестный и, в общем-то, безвредный

Сейчас он называется колорадским жуком и печально известен чуть ли не во всем мире.

жучок появляется в списках опасных вредителей, и к его милому имени кузька прибавляется многозначительное — хлебный. А рядом с ним живут и процветают кузька посевной и кузька крестоносный и многие другие, оценившие преимущество культурных злаков перед дикими.

Однако может сложиться впечатление, что с приходом в степи, допустим, пшеницы или на поля подсолнечника их оценили какие-то определенные насекомые. Этих насекомых мы рано или поздно узнаём, узнаём их образ жизни, подыскиваем методы борьбы с ними. И, в общем-то, рано или поздно празднуем победу. К сожалению, это не так. Когда человек только освоил пшеницу, ее повреждало не так уж много видов насекомых. Теперь же на ней выкармливается не менее 200 видов. На люцерне число вредителей возросло к настоящему времени до 120 видов, на сахарной свекле — до 100, на картофеле — до 60 видов, вредителей кукурузы мы сейчас знаем более 410 видов, а плодовым деревьям вредят не менее 500 видов насекомых. И это далеко не исчерпывающие цифры.

Во-первых, нам известны еще не все насекомые, а значит, не все вре-

дители. Во-вторых, новые насекомые постоянно переселяются на культурные растения и, наконец, в-третьих, появляются новые культуры, а стало быть, и новые враги.

Да, новые враги появляются или могут в любое время появиться.

Разберем такой элементарный пример. Вот две бабочки — капустница и дневной павлиний глаз. Первую мы считаем вредной, вторую — нет. Потому что капустница вредит культурному растению, а гусеницы павлиньего глаза питаются крапивой, в которой человек не заинтересован.

Теперь представим себе, что человек вывел какое-то растение. Ну,

Когда человек вывел пшеницу, на нее переселилось лишь несколько видов насекомых.

Сейчас на пшенице выкармливаются личинки и гусеницы не менее двухсот видов насекомых.

допустим, новый, очень нужный ему, сорт крапивы. Конечно, павлиний глаз не оставит этот факт без внимания. Очень вероятно, что новое растение придется по вкусу его гусенице. Бабочка скоро переселится на это растение, быстро размножится (ведь новое растение, очевидно, будет и питательнее, чем крапива, и, несомненно, его будет гораздо больше: раз уж человек решил его разводить, пустяками он заниматься не станет). Затем гусеница начнет уничтожать растение, сводя на нет труд многих людей. И сразу же бабочка павлиний глаз окажется в списках вредителей.

Но и это не единственная причина, порождающая насекомых-вредителей. Занимаясь хозяйственной деятельностью, человек постоянно вмешивался в жизнь природы, изменял ландшафт и, желая того или нет, создавал обстановку, в которой одни насекомые подавлялись, другие оказывались в особо благоприятных условиях. (Кстати, все это происходит и сейчас.) Иными словами, нарушалось и нарушается естественное равновесие, которое, как правило, вызывает активность, массовое размножение растительноядных насекомых. И вредителями могут стать в таких случаях и становятся «тихие» в обычных условиях насекомые.

Насекомые используют достижения человека не только в сельском хозяйстве, но и в технике: поезда, корабли, даже скоростные самолеты помогают насекомым преодолевать огромные расстояния, пересекать континенты, «перепрыгивать» горные хребты, переплывать океаны. Огромное количество насекомых путешествует в железнодорожных вагонах и трюмах кораблей. Попадая в новые условия, переселенцы в большинстве своем гибнут, так как оказываются в неблагоприятном климате или не находят привычной еды. Но некоторые все-таки выживают на новом месте. В таких случаях и они нередко превращаются в опасных вредителей, так как на новом месте, не имея естественных врагов, они размножаются в огромных количествах.

Классическим примером может служить непарный шелкопряд, который раньше не жил в Америке. Всего несколько гусеничек попало туда в начале нашего века и было случайно упущено профессором Трувело. Всего несколько гусеничек! Но через несколько лет армия прожорливых и многоядных гусениц атаковала леса и сады Америки. И до сих пор непарный шелкопряд, несмотря на все принимаемые меры, остается одним из серьезнейших вредителей в США.

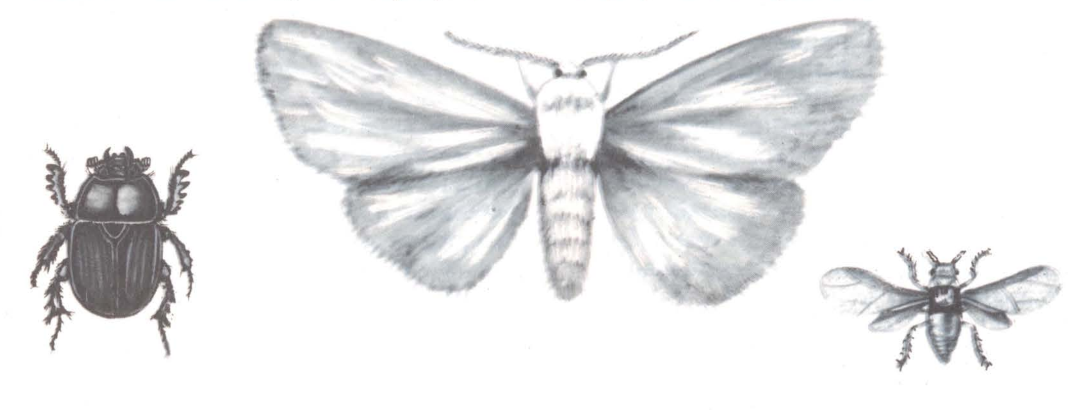
Америка «ответила» виноградной филлоксерой, которая, попав во Францию, за тридцать лет погубила около 6 миллионов гектаров виноградников.

О том, как насекомые «используют» технику, свидетельствует такой случай. В 1919 году в Бразилии вспыхнула эпидемия тяжелой формы малярии: переболели сотни тысяч людей, 12 тысяч умерло. Причиной этой эпидемии оказались несколько африканских комаров, прибывших в Бразилию из Дакара на... французском самолете.

Английский ученый П. Г. Майерс во время плавания из Тринидата до Манилы на судне, перевозящем рис, считал «безбилетных пассажиров» — насекомых. Он насчитал представителей 41 вида. Приехав в Манилу и распаковав в гостинице

Американская белая бабочка,
колорадский жук и филлоксера
попали к нам из Западного полушария.

Это лишь три представителя
армии шестиногих,
перебравшихся через океан.



Восточное полушарие
«ответило» непарным шелкопрядом,
гессенской мушкой
и десятками других вредителей,

начавших путешествовать
вместе с человеком,
едва он стал осваивать
новые материки и острова.

чемоданы, он обнаружил еще несколько жуков, не замеченных им на корабле. Это были опасные вредители муки и зерна.

Другой английский ученый, Ч. Элтон, поинтересовался правительственной картой, регистрирующей находящиеся в плаванье корабли, и установил, что в тот день, когда Майерс на борту судна, идущего в Манилу, производил подсчет насекомых, 1462 судна Британской империи находились в море на пути в различные порты и 852 — в портах. Не трудно себе представить, сколько безбилетных пассажиров плыло на этих судах. К счастью, большинству из них не удается закрепиться на новых местах, но тем не менее из Америки в Европу переселилось около трех десятков видов насекомых, ставших заметными вредителями, в том числе такие, как филлоксера, о которой мы уже говорили, колорадский жук, американская белая бабочка. Из Европы более трехсот видов насекомых тайно и явно перебрались через океан, причем не менее 25 из них — опасные вредители.

Так появляются новые враги. И кто знает, сколько их еще может появиться. Хоть переходить границы государств насекомым становится все труднее — карантинная служба совершенствуется с каждым днем. Но ведь люди продолжают выводить новые растения, продолжают изменять ландшафт, продолжают нарушать установившееся тысячелетиями равновесие. Однако и без появления новых вредителей люди уже могут предъявить своим шестиногим соседям по планете тысячи самых страшных обвинений!

Можно рассматривать действия насекомых в совокупности и каждого вида в отдельности, можно рассматривать преступные деяния насекомых на полях и в огородах, в лесах и в человеческих жилищах — все они будут трагичны для людей: голод, болезни, смерть.

Вред, приносимый насекомыми, трудно учесть. Но люди пытаются это сделать. Сейчас известно, что мировые потери зерна по данным ФАО (продовольственная и сельскохозяйственная организация при ООН) составляют примерно 1/5 всего урожая. Это значит: 1/5 часть человечества, занятая в сельском хозяйстве, работает только на насекомых и грызунов.

Таковы общие цифры. Если же как-то конкретизировать, то возьмем для примера дореволюционную Россию. Там насекомые уничтожали до 10 процентов урожая полевых культур, 20 процентов огородных и 40 процентов садовых.

Это — в процентах. А в рублях? Точных данных нет: подсчетами убытков, которые приносили насекомые, так же как и борьбой с самими насекомыми, тогда занимались мало. Тем не менее, по очень приблизительным подсчетам, убытки составляли в среднем 1,5 миллиарда рублей — четверть государственного бюджета страны того времени.

Лишь на юге России и всего за десять лет — с 1870 по 1880 годы — и только хлебным жуком погублено зерна на 100 миллионов рублей.

В 1907 году озимая совка погубила озимые в 15 губерниях. Потери оценивались в 15 миллионов рублей.

В 1912 году по стране погибло хлеба на 60 миллионов рублей.

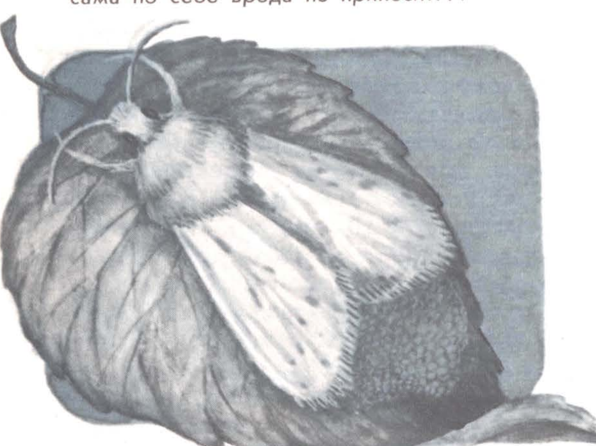
По неполным данным, ежегодные потери древесины в царской России

исчислялись 4 миллиардами кубометров в год.

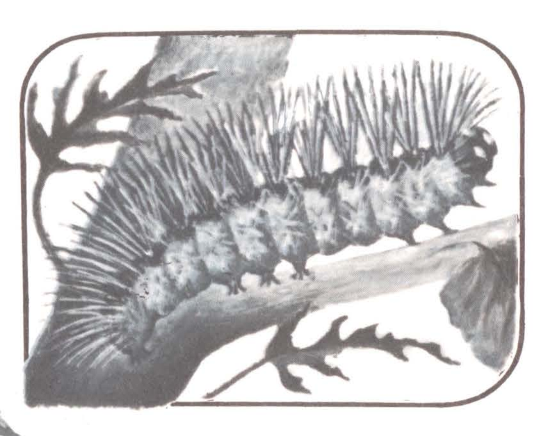
С первых же лет Советской власти борьбе с вредителями стало уделяться огромное внимание. Так, если в 1910—1917 годах от вредителей гибло ежегодно по 2 миллиона тонн свеклы, то в 1930 году потери составляли около миллиона тонн, а в 1933-м — всего 300 тысяч тонн.

хлопководство. И потери не уменьшаются, а возрастают. Так, например, в США в 1891 году потери от насекомых оценивались в 380 миллионов долларов, а в 1950-м в 4 миллиарда. Сейчас, по данным Бюро энтомологии и карантина растений департамента земледелия США, убытки составляют не менее 7 миллиардов долларов в год.

Белая американская бабочка сама по себе вреда не приносит...



...вредит ее гусеница.



За годы первой пятилетки ущерб, наносимый вредителями, уменьшился в 16 раз. Сейчас эти цифры еще ниже. И тем не менее в среднем по стране потери от вредителей и сорняков составляют около 20 миллионов центнеров зерна в год. И это у нас, где дело защиты урожая поставлено очень высоко!

Что же сказать о других странах, когда даже в США, в стране с высокоразвитым сельским хозяйством, только из-за яблонной плодожорки гибнет не менее 15 процентов яблок, груш и других плодов. Столько же от различных вредителей теряет

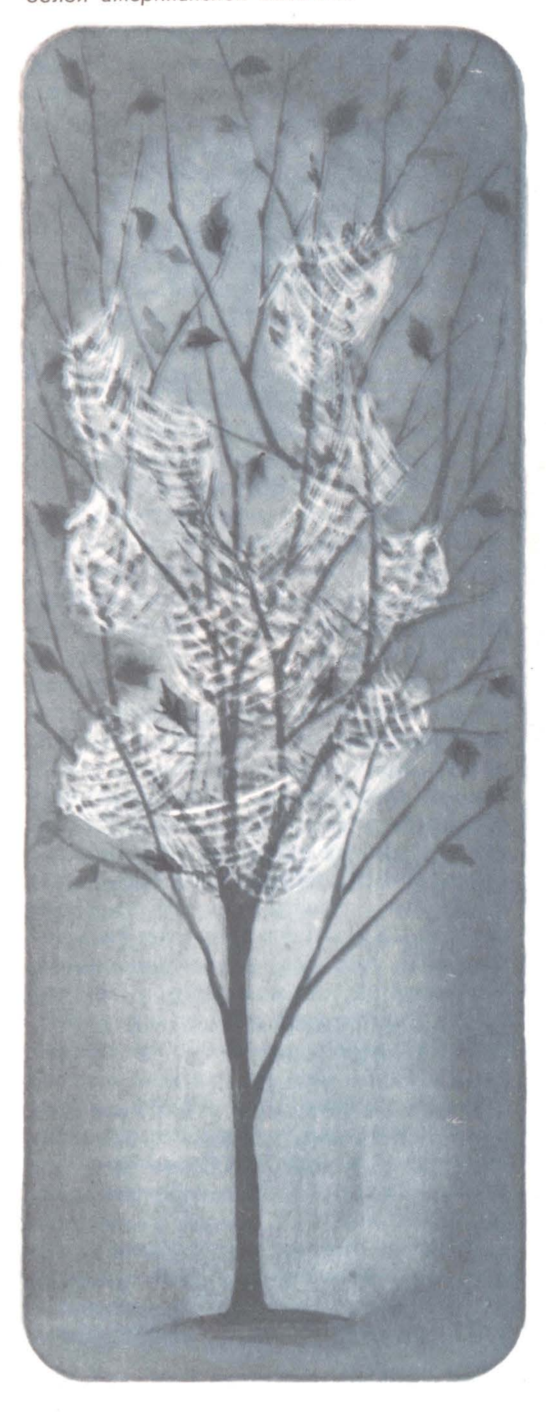
Ежегодные убытки Канады в сельском хозяйстве от вредителей — 125 миллионов долларов.

Франция только от колорадского жука ежегодно теряет от 2 до 3 миллионов тонн картофеля.

В 1947—1956 годах Англия от картофельной огневки ежегодно теряла 500 тысяч тонн картофеля. А все потери в этой стране за десять лет от насекомых исчисляются в 140 миллионов фунтов стерлингов.

Огромные потери и в лесном хозяйстве. В США, например, от насекомых гибнет в 100 раз больше леса, чем от болезней и пожаров,

Вот что происходит с растением, когда на нем поселятся гусеницы белой американской бабочки.



в ФРГ только личинки жуков-короедов уничтожают древесины во много раз больше, чем используют в промышленности этой страны.

Список потерь от насекомых в сельском и лесном хозяйстве можно было бы продолжать чуть ли не до бесконечности. Но можно подвести черту, назвав цифры, оглашенные на Международном конгрессе по защите растений, который состоялся в 1957 году в Гамбурге: ежегодно насекомые и грызуны уничтожают 1/5 всего мирового урожая пшеницы, 1/6 картофеля, 1/2 яблок. . .

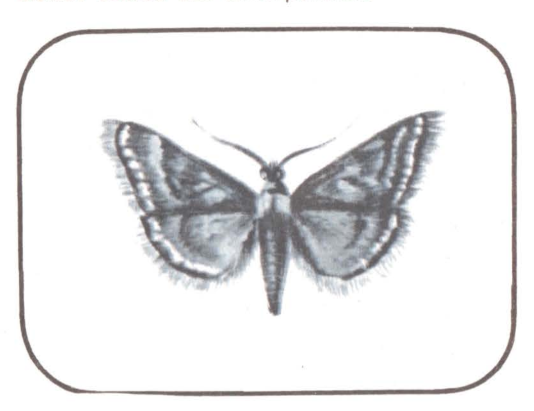
Но тут, очевидно, напрашивается вопрос: насекомые очень малы, каждому требуется очень немного, чтобы насытиться, — откуда же гигантские цифры потерь?

Начнем с того, что одному насекомому действительно надо не так уж много пищи, и практически десяток, даже сотня особей не страшны. Но не всегда.

Некоторые насекомые, такие как бабочки например, питаются нектаром, а некоторые вообще не едят — у них даже нет ротового аппарата, — и живут они за счет питательных веществ, накопленных гусеницей. У других едят и взрослые и личинки. Но личинки всегда гораздо прожорливее. Это понятно: ведь они растут, превращаются из крошечного, часто едва видимого существа, которое появилось из почти микроскопического яичка, в довольно крупную личинку или солидную гусеницу.

Например, гусеница тутового шелкопряда, появившись на свет из яичка, имеет длину 0,3 сантиметра и весит 0,0004 грамма, а через некоторое время длина ее достигает 7,3 сантиметра. К этому времени она

К концу лета потомство
только одной бабочки лугового мотылька
может весить 225 килограммов.



весит более 3,5 грамма. То есть в длину гусеница увеличилась в 23 раза, а в весе — более чем в 9 тысяч раз. Бабочка сиреневого бражника увеличивает свой вес за это же время в 20 тысяч раз, ивового древоточца — в 72 тысячи раз! И это не исключение: с теми или иными вариантами — правило. А раз гусеница так растет, то ей и еды надо много. Действительно, она ест почти не переставая, делая перерыв лишь на несколько часов сна. Поэтому не удивительно, что 400—500 гусениц белой американской бабочки могут уничтожить всю листву дерева 10 — 15-летнего возраста. Не удивительно, что всего десять личинок майского жука, живущие в земле, могут уничтожить всю травянистую растительность или погубить саженцы и сеянцы на квадратном метре.

И все-таки не этим страшны насекомые. В конце концов, сотня, тысяча, наконец, миллион насекомых, не так уж страшны. Но... Если бы их был миллион!

Бабочка лугового мотылька — маленькая, незаметная. Весит она всего 0,025 грамма. Сколько нужно такой крошке? Пустяк! Но к концу лета потомство только одной бабочки весит 225 килограммов. И за время развития эта «семейка» съедает 9 тонн зеленой массы. Одна семья!

Крохотная, едва видная обыкновенная тля. Она для своего размера — обжора: в сутки выпивает от 90 до 115 миллиграммов сока растений. Но растения сильные, такая потеря сока для них — ничто. И если бы тлей на растении было 10, или 100, или даже 1000 штук, вопрос не стоял бы так остро. Но представь себе, что потомство одной тли, если оно все выживет, может за одно только лето покрыть всю землю сплошным слоем. А количество насекомых, появившихся от одной только мамаши — обыкновенной тли (с детьми, внуками, правнуками, прапра... и так далее), можно было бы записать единицей с двадцатью семью нулями, потомство кровяной тли — единицей с тридцатью нулями, а потомство одной капустной тли, если бы выжило, к концу лета весило бы 800 миллионов тонн — примерно в 40 раз больше, чем все люди на Земле. И вот если это количество перемножить на 90—100 миллиграммов, то... Ну да, конечно, такого количества тлей не бывает — подавляющее большинство гибнет. И все-таки насекомых остается достаточно.

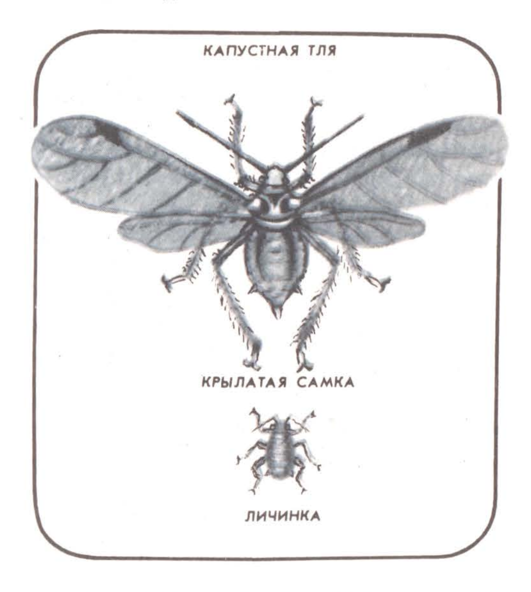
Второй пример. Его тоже, как пример с тлей, любят приводить энтомологи.

Наверное, потому, что муха, как и тля, — насекомое очень известное.

Знаменитый шведский натуралист Карл Линней как-то сказал, что три мясные мухи могут съесть труп лошади так же быстро, как лев. Невероятное на первый взгляд утверждение станет понятным, если мы

вспомним, какое количество потомков может дать одна муха. Самка мухи откладывает до 120 яичек. За лето она может это проделать 5—6 раз. Большинство новорожденных, как правило, самки... Но если даже самок половина, то через несколько месяцев количество потомков одной только мухи достигнет 100 миллиардов, а к концу лета — нескольких триллионов! А ведь есть мухи, самки которых откладывают до 2 тысяч яичек одновременно. И тоже способны давать по 5—6 поколений. Если бы все это потомство выжило, то покрыло бы земной шар слоем толщиной в 14,5 метра. Конечно, такое количество не выживает и не может выжить. Но все-таки остается достаточно, чтоб очень быстро расправиться с трупом лошади, особенно если учесть, что личинки некоторых мух съедают за сутки в 200 раз больше, чем весят сами.

Капустная тля по сравнению с другими насекомыми не очень плодовита, тем не менее если бы все ее потомство выжило, то к концу лета оно весило бы в 40 раз больше, чем все люди на Земле.



Мухи, конечно, не сельскохозяйственные вредители, хотя в Западном полушарии есть муха, которая наносит большой вред животноводству. Эти мясные мухи часто откладывают яички в открытые раны животных. Кровоточащие пуповины телят для них почему-то особенно привлекательны. После выхода личинок, которые остаются в теле теленка, на это же место самка откладывает новую партию яиц. И еще может отложить несколько раз. В итоге расплодившиеся в теле животного личинки убивают его в течение десяти дней. До недавнего времени потери скота в США от этой мухи оценивались в 40 миллионов долларов.

Одни насекомые более плодовиты, другие — менее, но почти все дают огромное потомство. Например, семья одного амбарного долгоносика за лето может составить армию в 800 000 штук. (Кстати, этот жучок — типичный в нашей стране вредитель — расселен по всему миру, хотя родиной его считают Индию.)

У колорадского жука 2—3 поколения в течение лета. Но уже во втором поколении одна семья может дать до 200 000 жуков. В третьем поколении потомство одной самки может достичь 80 000 000 особей.

Самка одного вида термитов откладывает в день по 40 с лишним тысяч яичек и «работает» так в течение нескольких лет.

Самка другого вида термитов в течение всей жизни непрерывно от-

кладывает яички. Общее количество их к концу жизни этой самки составит 100 000 000!

Или еще один вид термитов, так поразивший академика Вернадского своей «часовой точностью»: самка этого вида откладывает 60 яичек в минуту, 86 400 — в сутки, ровно столько, сколько в сутках секунд. Ровно одно яичко в секунду. И так в течение 10 или даже более лет.

В. И. Вернадский определил «возможности» этих насекомых: «Если бы не было препятствий во внешней среде, главным образом в окружающей термитов жизни, они могли бы захватить и покрыть своими государствами всю поверхность биосферы — 51006510^{8} квадратных километров».

Другие насекомые менее плодовиты, и все-таки плодовиты достаточно, чтобы их армия составляла миллиарды особей.

Конечно, выживает ничтожная доля процента. И все-таки... Капустная моль — насекомое относительно средней плодовитости. Однако во время вспышки ее размножения в 1953 году в Скандинавии плотность этой бабочки в некоторых районах достигала 70—140 триллионов на гектар.

Древние народы, описывая саранчу, наделяли ее самыми страшными чертами, представляя ее фантастическим животным. Но саранча была страшна, конечно, иным — своей численностью. В те времена никто, конечно, не мог даже приблизительно подсчитать количество насекомых, совершавших налеты на поля земледельцев. Люди слышали лишь «гром» от их «лат» (действительно, в полете массы саранчи производят довольно громкие звуки), видели лишь, что они летят много часов, закрывая при этом все небо или всю землю, когда опускались.

Много позже — в начале нашего века — французский ученый Ж. Карутерс подсчитал, что лишь одна стая саранчи, перелетавшая через Красное море и направлявшаяся из Северной Африки в Аравию, занимала около 6 тысяч квадратных километров. По определению академика В. И. Вернадского, вес ее был равен весу всех цветных металлов, включая медь, цинк и свинец, переработанных людьми в течение всей истории человечества до того дня,— 44 миллиона тонн. По очень приблизительным подсчетам стая эта состояла из 250 000 биллионов насекомых! В годы массового размножения количество саранчи достигает 1700 тонн на гектар. А каждая тонна саранчи в день может уничтожить столько пищи, что ее хватило бы на несколько месяцев 10 слонам, 25 верблюдам или 250 людям.

Стоит ли удивляться тому, что только саранча с 1925 по 1955 годы нанесла людям урон, оцениваемый в миллиард долларов? Только в западных штатах США с 1925 по 1949 годы ущерб от саранчи составлял ежегодно 31 миллион долларов. И это при том, что уже с 1928 года люди начали активную и планомерную борьбу с этими насекомыми — в 1928 году был создан Международный противосаранчовый центр.

Сегодня мы имеем возможность не только подсчитать ущерб, приносимый насекомыми, не только определить количество насекомых в стае или число особей, которые могут теоретически появиться от одной самки. Мы знаем, что на одном гектаре травянисто-моховой поверхности в средней полосе нашей страны живет больше насекомых и паукооб-

разных, чем людей на всем земном шаре, мы знаем, что вес этих насекомых намного превышает вес всех других животных, вместе взятых, на этой же площади.

Мы даже знаем, что на одного человека, живущего на нашей планете, приходится приблизительно 250 миллионов насекомых. И если допустить, что каждое насекомое весит в среднем 10 миллиграммов, то на каждого человека приходится в среднем по 2,5 тонны самых разнообразных насекомых.

Вред, наносимый сельскому хозяйству, — не единственное преступление насекомых перед человечеством. Было (и есть!) немало таких насекомых, которые стали преследовать человека с момента появления самого человека: комары, вши, блохи, мухи и другие подобные им насекомые существовали на Земле еще задолго до появления людей. Они паразитировали на животных, затем переключились на человека.

У нас, конечно, нет документов о том, как страдали от этих насекомых первобытные люди, это мы можем лишь с достаточной достоверностью предполагать. Документы о том, какие страдания приносили насекомые людям, появились гораздо позже. А о том, что страдания эти были очень значительны, свидетельствует уже сам факт упоминания о них в самых ранних из дошедших до нас памятников письменности. Так, например, о бедствиях, которые приносят мухи и вши, свидетельствует древнеегипетский папирус четырехтысячелетней давности. Конечно, далеко не всегда болезни, разносимые насекомыми, связывали с самими насекомыми. Древние египтяне и их современники в других странах не имели никакого представления о болезнях, разносимых мухами, но они знали о «червивой болезни», когда человека буквально съедают личинки мух. Известно даже, что у персов существовала казнь: приговоренного к смерти отдавали на съедение личинкам мух, и человек в течение нескольких дней умирал в страшных мучениях.

Впрочем, уже и тогда возникновение некоторых паразитарных болезней связывали люди с насекомыми. Во всяком случае в египетских папирусах и Ветхом завете настойчиво рекомендовалось в качестве обязательных мер против заболеваний истреблять насекомых в домах и на одежде. Может быть, связывая болезни с насекомыми, может быть, просто желая избежать мучительных ощущений от укусов, зуда и т. д., люди далекого прошлого искали и другие пути борьбы с паразитами и кровососами.

Памятники письменности ассирийцев и вавилонян, относящиеся к третьему тысячелетию до нашей эры, священная книга индусов «Веды» (XV век до н. э.), труды Аристотеля и многие другие источники рассказывают о том, что люди настойчиво искали эти пути: до нас дошли рецепты различных отваров трав и способы окуривания, метод употребления серы и другие средства, которыми пользовались люди в борьбе с насекомыми.

Увы, средства эти, как правило, не помогали.

Люди болели, а постоянно возникающие эпидемии унесли столько человеческих жизней, сколько не уносили самые кровопролитные войны.

Трижды на протяжении нашей эры возникали страшные эпидемии чу-

мы, иногда полностью опустошавшие целые города и даже области.

Первая страшная эпидемия (или пандемия, как называют ее ученые) была в VI веке. Она длилась 50 лет и унесла около 100 миллионов человеческих жизней.

В XIV веке произошла вторая вспышка, охватившая Европу, Азию и Северную Африку. В XIX веке началась третья пандемия, проявившая себя во всем мире и длившаяся 6 лет.

Это не значит, что между пандемиями не было эпидемий чумы. Они вспыхивали неоднократно во многих странах, почти на всех континентах. Так, например, в прошлом веке в Англии чума унесла более 100 тысяч человек, в 70-х годах XVIII века от эпидемии чумы только в Москве погибло 40 тысяч человек.

Люди пытались бороться с чумой, но безуспешно: ведь они не знали ни причин заболевания, ни распространителей болезни. И только в XIX веке, когда была открыта наконец чумная палочка, выяснилось, что носителями ее являются многие грызуны, а распространителями — переносчиками чумной палочки — блохи, от которых страдают и животные и люди. В кишечнике блохи чумные палочки, полученные ею вместе с кровью больного животного, усиленно размножаются, и одна блоха может довольно широко разнести болезнь.

О том, как трудно бороться с чумой, даже зная причины и распространителей, свидетельствует хотя бы то, что уже в нашем веке — в первой половине его — от чумы в разных районах земного шара погибло более 13 миллионов человек.

Желтая лихорадка — еще один бич человечества. Правда, смертных случаев она дает меньше, чем чума, — за три века (XVII—XIX) желтая лихорадка унесла «всего» 3 миллиона жизней (по сравнению с чумой это действительно не много). Но тем не менее три миллиона человеческих жизней! Все войны, вместе взятые, происходившие в эти три столетия, не погубили столько людей. А какое количество людей желтая лихорадка вывела из строя, трудно подсчитать.

Например, во время второй мировой войны в Бирме английские солдаты потеряли 40 тысяч человек убитыми и ранеными, лихорадкой же было выведено из строя четверть миллиона.

Распространитель желтой лихорадки — один из видов комара.

Другой вид комара — анафелес — разносит малярию, болезнь, тоже хорошо известную издревле. О ней писал Гиппократ — «отец медицины», крупнейший врач древности, живший в 460—377 гг. до н. э. Однако ни он, ни его современники, ни те, кто жили много позже, не связывали малярию с насекомыми. Правда, кое-какие наблюдения имелись и даже делались некоторые выводы. Например, тот же Гиппократ объединял малярию с сырыми местами. А в сухих, считал он, эта болезнь возникает в период дождей (опять-таки сырость!).

Армяне еще во II веке до н. э. заметили, что малярия связана с болотистыми местами, и, чтоб бороться с этой болезнью, проводили осушительные работы.

Древние римляне считали знаменитые Понтийские болота «проклятым местом» и ни за что не хотели селиться на прекрасных плодородных землях, лежащих между этими болотами. Было хорошо известно,

что всякий, кто поселяется там, вскоре тяжело заболевает и болезнь часто кончается смертью.

Объяснялось это «болотными испарениями».

Так же — присутствием болот — объяснял и Гиппократ болезни, которые были широко распространены в Колхиде.

Впрочем, не только Гиппократ и медики далекого прошлого, но и много позже происхождение малярии объясняли какими-то подобными причинами. Никто не предполагал тогда, что болезнь эта связана с насекомыми, и в частности с комарами. Переносчик заболевания был открыт лишь в 1902 году. Английский врач Ренальд Росс за это замечательное открытие был удостоен Нобелевской премии, однако малярия продолжала свирепствовать. Должны были пройти годы, чтоб ученые узнали биологию комара и научились бороться с ним, а медики нашли способ лечить малярию. И нет ничего удивительного в том, что до недавнего времени ежегодно заболевало около 400 миллионов человек, а 5 миллионов ежегодно умирало. По данным английской статистики, в период господства англичан в Индии там ежегодно умирало от малярии примерно 1,6 миллиона человек. Только в Италии за 15 лет прошлого века от малярии умерло около четверти миллиона. В РСФСР в 1923 году во время вспышки малярии переболело ею 12,5 миллиона человек.

Это — малярия. А тиф, распространителем которого тоже являются насекомые? Тиф, который во время отступления Наполеона из Москвы в течение полутора месяцев унес больше половины стотысячной французской армии, который в 1898 году, во время американско-испанского конфликта, погубил в десять раз больше американских солдат, чем пули неприятеля, тиф, которым переболело 15 процентов населения Германии после того, как с империалистической войны вернулись немецкие солдаты.

А холера? А сотни других болезней, известных и еще неизвестных, с которыми человек успешно борется и против которых он еще бессилен, — это ведь тоже «дело рук» насекомых!

Известный американский энтомолог Э. Штейнхауз обнаружил на поверхности тела мухи свыше 3,5 миллионов бактерий. А в ее органах — в 8—10 раз больше.

Не удивительно, что муха разносит более 60 видов болезней.

А ведь переносят болезни не только мухи!

Итак, мы с тобой коснулись (именно коснулись) лишь двух аспектов вредной деятельности насекомых. По каждому из этих аспектов можно было бы написать десятки, возможно, сотни толстых книг, в которых были бы перечислены все «преступления» шестиногих. И еще можно было бы написать немало книг о пожарах, которые возникают по вине насекомых, съедающих электроизоляцию, об обвалах в шахтах и рудниках, которые происходят из-за того, что насекомые подтачивают крепежные леса, о разрушенных насекомыми домах и целых городах, о многих других бедствиях и катастрофах, которые происходили и происходят из-за насекомых.

Но и сказанного, очевидно, достаточно, чтоб сделать вывод: насекомые настолько опасны, настолько вредны, что безусловно заслужи-

вают полного уничтожения. И, очевидно, чем скорее это произойдет, тем лучше.

Другого мнения быть не может!

2. ДРУГОЕ МНЕНИЕ ИМЕЕТСЯ!

Прошли многие тысячелетия, прежде чем равнодушие и безразличие людей к насекомым сменилось ненавистью и страхом. Прошло еще немало веков, прежде чем человек стал понимать, что насекомые не только вредны. И наконец, потребовалось еще немало времени, чтоб люди приблизились к истине и узнали: насекомых, которых мы называем вредными, то есть тех, кто уничтожает продукты и портит древесину, губит посевы и разносит заболевания, — этих вот насекомых всего 10 процентов из общего количества известных на сегодняшний день шестиногих. Но это было лишь первым приближением к истине. Следующий шаг — открытие еще более интересное: из этих 10 процентов по-настоящему вредны в свою очередь менее одной десятой, то есть меньше 1 процента от общего числа!

Свыкнувшись немного с этой необычной мыслью, люди с новой энергией принялись изучать образ жизни насекомых.

Конечно, даже какая-то часть процента — это совсем не мало: если сейчас науке известно примерно миллион видов насекомых и из них несколько тысяч видов действительно очень опасные, есть о чем задуматься.

Но естествен и другой вопрос: какова роль остальных 99 процентов шестиногого населения земного шара?

Впрочем, одну из важных ролей, которую играют насекомые в жизни нашей планеты (помимо тех, о которых уже говорилось), мы знаем довольно хорошо. Речь идет об опылении растений.

Открытие это было сделано сравнительно недавно и дорого стоило Конраду Шпренгелю — директору школы в одном из маленьких немецких городов.

Конрад Шпренгель заболел и вынужден был на время оставить преподавание. Целые дни проводил он за городом, надеясь, что прогулки на свежем воздухе помогут ему через какое-то время вернуться в школу и опять вдалбливать в головы нерадивых учеников свою любимую латынь. Возможно, так и произошло бы, но, на свою беду, Шпренгель был наблюдательным, любознательным и упрямым человеком. И эти качества сыграли с ним злую шутку. Сначала Шпренгель увидал «рогатых» насекомых, перелетавших с цветка на цветок. Потом он заметил, что «рога» эти не постоянные— они то появляются у насекомых, то исчезают. Шпренгелю очень захотелось узнать, что это значит. И он стал наблюдать за насекомыми. В конце концов Шпренгель понял, что «рога» — это не что иное, как комочки пыльцы, которые насекомые переносят, сами, конечно, того не подозревая, с цветка на цветок. Шпренгель открыл «тайный союз» насекомых и растений, он увидел, что между насекомыми и растениями существует связь. Но этого мало: некоторые растения специально приспособились для того, чтобы «заставлять» насекомых переносить пыльцу, они «прибегают» к очень хитроумным уловкам, чтобы заставить насекомых это проделывать.

Польза пчел — поставщиков меда — известна давно.
А вот о пользе пчел-опылителей люди узнали сравнительно недавно.

В 1793 году Шпренгель выпустил книгу, которую назвал «Раскрытая тайна природы». К сожалению, тайна тогда была раскрыта лишь одному человеку — самому автору. Все, кто слышал или читал об открытии натуралиста-любителя, либо смеялись, либо недоуменно пожимали плечами. Шпренгель прослыл чудаком, он лишился работы и умер в нищете, всеми забытый и заброшенный. А ведь уже наступал XIX век — век великих открытий в биологии!

Сейчас польза насекомых не вызывает сомнения — сейчас уже известно, что многие растения не смогли бы жить на земле без насекомых.

Эти растения не могут продолжать свой род, не давая семян. А семена у них появятся, только если произойдет опыление. Опыление же, в основном, происходит благодаря насекомым. Конечно, существуют растения — хвойные деревья, папоротники и некоторые лиственные, пыльцу которых переносит ветер. Но, во-первых, этих растений не так уж и много, а во-вторых, и они не могут обойтись без насекомых вообще. Но об этом поговорим потом. А сейчас вернемся к насекомым-опылителям.

Итак, потребовались долгие годы, чтобы люди поняли: перелетая с растения на растение, с цветка на цветок, насекомые дают возможность растениям продолжить свой род на земле. Когда люди посмотрели, наконец, на насекомых глазами, не затуманенными гневом и страхом, они увидали среди них много друзей и помощников. И на первом месте вдруг оказался старый знакомец человека — пчела. Да, та самая пчела, которая уже несколько тысячелетий верно служит человеку, снабжая его медом (за что и получила название медоносной), воском, лечебными препаратами, продолжающая удивлять людей, постоянно открывая какие-то свои секреты и в то же время продолжая оставаться еще очень загадочным для людей

существом, — эта самая пчела оказалась еще и очень важной, даже необходимой для растений.

Сейчас известно, что на Земле живет примерно 30 тысяч видов пчел (в нашей стране — около 4 тысяч видов). А благодаря пчелам на Земле существует 80—85 процентов видов высших растений — именно столько опыляют пчелы.

Недавно люди выяснили, что польза, которую приносят пчелы, опыляя растения, если ее пересчитать на деньги, в 50 раз больше, чем доход от воска и меда.

Вот небольшой пример. Одна пчела обычно за хороший рабочий день посещает примерно 7 тысяч цветов. Это — семь тысяч опыленных растений в день. Если же пчелы «работают» в саду, то в течение 5—6 минут опыляют 40 бутонов яблони. Если учесть, что рабочий день пчелы может длиться 15 часов, то не трудно сосчитать, появлению скольких яблок способствует одна пчела.

Однако пчелы не единственные опылители, не единственные, кто повышает урожай культурных растений. Сейчас известно, что ту же яблоню опыляют 32 вида насекомых, люцерну — 47, а бахчевые культуры — примерно 146 видов.

Итак, вопрос о пользе насекомых-опылителей не обсуждается. Они полезны и в общепланетном масштабе, они полезны и в более узком плане как существа, увеличивающие богатства человека, повышающие урожай, а то и вообще способствующие его появлению. (Отсутствие или недостаточное количество насекомых-опылителей может принести не меньший вред, чем нападение насекомых-вредителей. Советский ученый А. Н. Мельниченко подсчитал, что недостаточное количество насекомых-опылителей снижает на 50—70 процентов урожай плодов и семян. В денежном выражении — это 2 миллиарда рублей ежегодно!)

Ну что ж, это, казалось бы, ничему не противоречит: существуют насекомые-вредители, и с ними, естественно, надо бороться, существуют и полезные насекомые-опылители, и их надо как-то оберегать.

Но все дело в том, что такой четкой границы, такого строгого утилитарного деления нет. Далеко не все насекомые делятся только на вредителей, питающихся растениями или распространяющих болезни, и, допустим, опылителей. Ну, пчелы, они, конечно, хороши по всем статьям — и опылители отменные, и мед дают. А вот, например, некоторые бабочки. Сама бабочка — хороший опылитель растений, а гусеница ее нередко наносит существенный вред. Как быть? Попробовать подсчитать вред и пользу и сопоставить?

Пока сделать такие расчеты невозможно. Разве что только очень и очень приблизительно. Зато мы тут столкнемся с парадоксом, который нас запутает еще больше. Дело в том, что какая-то часть вреда, который приносят насекомые, поедая листья растений, будет зачтена им как... активная польза. Эти враждебные по отношению к растениям действия на самом деле не только полезны, но и просто необходимы растению!

Такая уж она многообразная и многоликая, не поддающаяся прямому измерению и примитивному учету, наша великая природа. В ней нельзя все разложить по полочкам, нельзя вопросы решать однозначно.

Сейчас установлено, что лесу, например, очень нужны гусеницы,

объедающие листву на деревьях. Подсчитано даже, сколько их должно быть: 200—300 килограммов на гектар. Больше — это, конечно, плохо. Но и меньше — тоже скверно. Гусеницы, как мы знаем, прожорливы. И, как всякие живые существа, имеют выделения. Несущественная и отнюдь не занимательная проблема для неспециалиста имеет, оказывается, очень существенное значение для жизни леса. Небольшие — до 100 миллиграммов в сутки — порции выделений за период развития гусеницы превращаются в несколько десятков граммов, а в пересчете на гектар — это уже несколько сот килограммов прекрасного и равномерно распределенного удобрения.

Но ведь во имя этого удобрения страдают растения, страдает их листва. Да, листва страдает, то есть ее становится меньше. Но самим деревьям опасность не грозит: они легко переносят потерю до 50 процентов листвы, что, в общем-то, при нормальном развитии событий в лесу, происходит каждое лето.

За многовековой период своего существования деревья прекрасно приспособились к насекомым. Многие из них не только привлекают к себе насекомых-опылителей, но и листьев формируют гораздо больше, чем требуется для фотосинтеза. И это специально, чтобы безболезненно «платить дань» листогрызущим насекомым.

В течение лета листва частично восстанавливается, но ее уже меньше. Опадая осенью, она создает так называемую подстилку, которую успешно перерабатывают черви, микроорганизмы и опять же насекомые, живущие на почве и в почве. Но если бы листьев оставалось больше, то есть если бы какое-то количество их не уничтожалось листогрызущими насекомыми, то, естественно, и подстилка была бы толще (по подсчетам некоторых специалистов, в два раза!). И кто знает, смогли бы с ней полностью справиться те, кто живет в почве и на почве? Возможно, какая-то часть подстилки оставалась бы непереработанной и, накапливаясь из года в год, рано или поздно погребла бы лес, и деревья задохнулись бы.

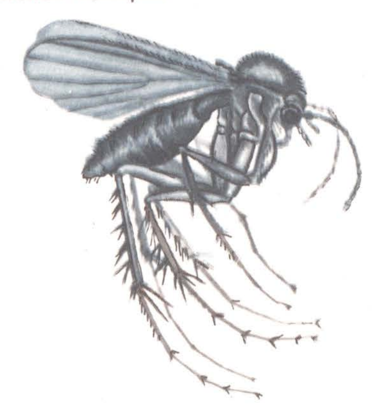
По крайней мере такой точки зрения придерживаются некоторые ученые. К счастью, проверить это мы не можем, потому что лес никогда не задохнется в собственных листьях, а это, в свою очередь, не произойдет потому, что почвенным животным помогают те насекомые, которые находятся на деревьях. Вот тебе и вредные листогрызы! Значит, они полезны? Ни то, ни другое. «В лесу стихийном или девственном нет ни полезных, ни вредных животных — там все полезны для леса», — писал замечательный русский лесовод Г. Ф. Морозов.

Однако благополучие нашей планеты зависит не только от насекомых-опылителей и не только от тех, кто регулирует количество листвы.

Не так давно на обширных пастбищах Австралии едва не произошла трагедия, последствия которой даже трудно было бы себе представить. Вполне вероятно, что огромные плодородные пространства превратились бы в пустыню без каких-либо признаков жизни. Виной едва не разразившейся катастрофы были, главным образом, навозные жуки. Вернее, отсутствие этих жуков.

Именно они, а также черви и некоторые виды мух и термитов утилизируют навоз крупных травояд-

Грибной комарик



ных животных. Не будь этих насекомых и червей, навоз сплошь покрыл бы степи и саванны, а это, в свою очередь, привело бы к гибели растений и животных, что едва не произошло в Австралии.

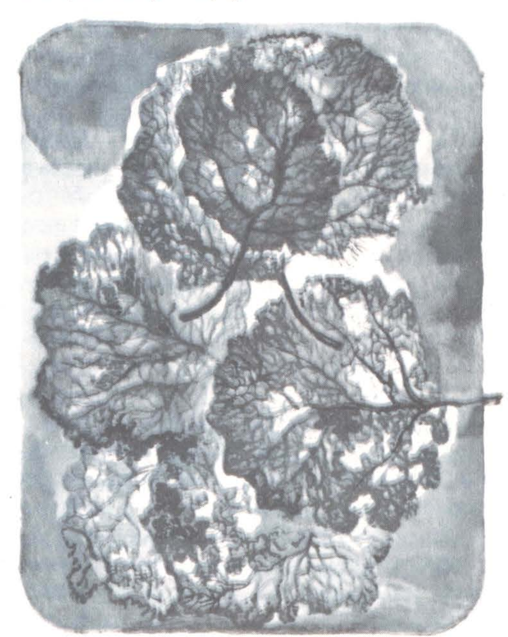
Насекомые, если не считать шакалов, гиен и некоторых птиц-падальников, — единственные санитары на земном шаре.

Без этих насекомых планета наша превратилась бы в страшное место, и постоянные эпидемии, возможно, унесли бы все живое.

Наконец, огромно значение насекомых, уничтожающих растительные остатки. Знаменитый русский почвовед П. А. Костычев доказал, что именно насекомые играют тут основную роль. В его опытах листья, подвергавшиеся разложению микроорганизмами, сохраняли свое строение в течение трех лет, а когда на них отложил личинки грибной комарик, превратились в перегнойную муку в течение трех дней!

Итак, мы с тобой установили: без насекомых не было бы многих растений, без насекомых не могли бы существовать леса, погибли бы саванны и степи, неубранные трупы позвоночных и беспозвоночных животных очень скоро превратили бы нашу планету в страшное злачное место. Но это еще не все: без насекомых, очень вероятно, не было бы на Земле многих других животных. Для того чтобы в принципе понять это, не надо особых исследований и расчетов. Надо только вспомнить: чем питается рыба — раз, чем питаются лягушки, жабы, ящерицы — два, что едят многие птицы — три и что составляет основную пищу некоторых млекопитающих. И на все вопросы мы получим ответ: их пища — насекомые. Даже те птицы, которых мы называем зерноядными, в большинстве своем птенцов выкармливают тоже насекомыми. Даже такие хищные птицы, как, скажем, коршуны

Личинки грибного комарика превращают опавшие листья в перегнойную муку.



питаются, в основном, насекомыми; даже в рационе таких млекопитающих, как барсук или медведь, насекомые или их личинки составляют немалый процент.

А теперь давай пофантазируем. Давай попробуем представить себе такое, что представить очень трудно, — мир без насекомых. На планете нашей остались бы растения, не нуждающиеся для продления своего рода в услугах насекомых. Остались бы мхи и лишайники, папоротники и некоторые злаки, осока и некоторые ветроопыляемые деревья: сосна, ель, лиственница, пихта, ольха, береза, осина, дуб.

Скучно стало бы на земле, мрачно. Ведь исчезли бы не только яркие цветы и разнотравье — исчезли бы птицы, не стало бы рыб, многих (а может быть, и всех?) зверей. Человек (мы же договорились, что представляем себе невероятное) как-то сумел все-таки приспособиться к такой жизни, и имеющийся ограниченный набор растений давал ему все необходимое. Как долго могло бы продолжаться такое положение, если к тому же учесть и положительные его стороны? В частности, отсутствие насекомых — вредителей растений и насекомых — распространителей болезней? (Если же говорить о санитарной роли насекомых, то при воображаемой нами ситуации она свелась бы к минимуму — ведь животных-то на земле не было бы вообще.)

Ну так вот, если бы не было насекомых, то есть если бы их удалось исключить из всех процессов,— жизнь на нашей планете прекратилась бы.

Одно из основных условий существования жизни на Земле — это наличие почвы, плодородного слоя. На голых камнях нет плодородного слоя, нет растений, нет и жизни. Правда, кое-где попадаются разноцветные пятна «сфинкса растительного мира» — лишайника. Он, этот загадочный «сфинкс», долго не давал покоя ученым: почвы нет, пищи нет, а лишайник живет. Лишь позже, когда люди поняли, что лишайники — это грибы и водоросли, живущие вместе и приспособившиеся добывать воду и пищу из воздуха, они стали не опровержением, а подтверждением теории, что без почвы растения существовать не могут. Могут лишь одни лишайники.

Но странное дело: там, где росли лишайники, через какое-то время появлялись растения, которым почва для жизни необходима. Поначалу считали, что отмершие лишайники образуют плодородный слой. И доля истины в этом рассуждении была. Но лишь доля, причем небольшая.

Много позже ученые обнаружили постоянных спутников лишайников — невзрачных насекомых-ногохвосток. А еще позже поняли: вот эти насекомые и есть та причина, которая позволяет жить на голых камнях растениям. Иными словами, эти самые ногохвостки, их выделения, накапливающиеся за многие-многие годы, вместе с минеральными частицами образуют слой почвы.

Но образование почвы на голых камнях с помощью насекомых — случай, если его оценивать в общепланетарном масштабе, в настоящее время можно считать частным. Однако он дает представление о том, как образовался плодородный слой. Опять же — благодаря насекомым!

И из-за насекомых, точнее, из-за отсутствия насекомых этот слой может и исчезнуть. В нашем трудно

воображаемом примере — в мире без насекомых — растительность была бы скудной. Во всяком случае, она не смогла бы удержать почву на склонах, когда по ним помчатся бурные потоки воды, не смогла бы заслонить почву от ветров.

Разрушение почвы в свою очередь привело бы к исчезновению тех деревьев и кустарников, папоротников и трав, которые жили в этом мире без насекомых.

И очень скоро планета превратилась бы в голую, безжизненную пустыню.

Значит, насекомые не только образуют почву, но и защищают ее. Правда, защищают опосредственно, через растения. А вот преобразуют почву, реконструируют ее сами, непосредственно.

Почва, как известно, подвергается непрерывному воздействию многих сил — ветры и вода разрушают ее, и хоть растения своими корнями не дают ей разрушиться окончательно, она все-таки постоянно нуждается в «ремонте», «реконструкции». И тут роль насекомых трудно переоценить.

Огромное количество насекомых или их личинок живет в почве постоянно. Они в большинстве своем перемещаются под землей, производя тем самым своеобразную «вспашку». Такая «вспашка», рыхление, имеет огромное значение: тут и проникновение воздуха, тут и перемещение различных частиц, тут и уход из почвы излишков воды в одном случае и доступ воды в иссушенные почвы в другом. А главное — это способствует проникновению в почву необходимых для её обогащения веществ.

Кажется невероятным, но насекомые, такие, например, как некоторые виды муравьев или термитов, так «исковыривают» почву своими ходами и столько затаскивают в эти ходы различных насекомых, частичек растений, что в ряде мест чуть ли не заново создают плодородный слой.

Любопытно, что, если бы не насекомые, в частности муравьи, многие наши степи и полупустыни были бы покрыты плотным каменным панцирем. Насекомые способствуют тому, чтоб камни эти опускались в землю. Конечно, крошечным муравьям надо много времени, чтоб погрузить каменную глыбу в землю. Конечно, происходит это не в один день и даже часто не в один год. Но все-таки происходит, и спасибо муравьям за это!

Муравьи делают свое полезное дело под землей, а высоко над землей, поднятое ветром, носится бесчисленное количество мелких насекомых. Это и самостоятельно летающие насекомые, и так называемый «воздушный планктон» — насекомые, которых поднимают и переносят воздушные потоки. Этот планктон имеет большое значение в жизни ласточек, стрижей и некоторых других птиц.

Итак, насекомые всюду. Мы видим их не так уж часто, а еще чаще видим и не замечаем, не обращаем внимания. И уж конечно, не знаем, что цветы, которыми мы любуемся, и одежда, которую мы носим, пища и многие необходимые предметы, наконец, воздух, которым мы дышим, — все это имеется у нас, все это существует на планете, как, собственно, и сама планета существует благодаря нашим шестиногим соседям.

Ну, а как же вредные насекомые? Ведь на территории нашей страны

живет более 100 видов опасных жуков-вредителей, около 50 видов опасных бабочек и столько же саранчовых, тлей, щитовок и некоторых других.

3. ДРУГОГО ПУТИ БЫТЬ НЕ МОЖЕТ...

До сравнительно недавнего времени отношение человека к насекомым было до предела простым: насекомые за редким исключением (пчелы, шелкопряды) вредны, считали люди, значит, с ними надо бороться всеми доступными средствами.

Теперь, когда стала известна роль насекомых в жизни нашей планеты, человек столкнулся с, казалось бы, неразрешимой проблемой. С одной стороны, по образному выражению известного французского ученого Р. Шовена, «нарастающая подобно морскому приливу масса насекомых каждый день атакует человеческие цивилизации» (и скажем даже больше: теоретически угрожает существованию этих цивилизаций). Насекомые приносят колоссальный вред, угрожают миллионам человеческих жизней. С другой стороны, без насекомых, как теперь уже ясно, не могла бы существовать наша планета.

Что же делать, как найти новую линию поведения в отношении насекомых? И возможно ли ее найти вообще?

Задача, крайне сложная сама по себе, делается гораздо сложнее еще и потому, что огромная положительная роль насекомых до сих пор находится в тени, отрицательная же роль шестиногих известна издавна.

Очевидно, первые столкновения человека с вредящими посевам насекомыми произошли в тех местах, где появлялась саранча. И хоть нашествие ее и считалось «божьей карой», люди не могли оставаться равнодушными, видя, как гибнут посевы.

«Летающим голодом» называли они саранчу и старались в меру своих сил и разумения бороться с ней.

Опыт подсказывал людям, что многим животным свойственно чувство страха, а напугать животных можно шумом, криком. Вот почему первым средством в борьбе с насекомыми были попытки напугать или отпугнуть саранчу. Все, кто способен был передвигаться, выходили навстречу приближающейся стае с барабанами, палками, трещотками, пустыми сосудами — в общем, всем, что может производить шум. Но что значил этот шум по сравнению с грохотом, который производила многомиллиардная армия летящей саранчи!

(Летчики эскадрилий, участвующие сейчас в борьбе с саранчой, рассказывают, что из-за шума летящей стаи часто не слышно мотора самолета!)

Логика подсказывала людям и другие средства борьбы.

Коль скоро саранча считалась божеской карой, значит, надо искать первопричину бедствия.

Множество ритуалов было разработано специально для того, чтобы умилостивить богов, множество придумано молитв. Под треск саранчовых крыльев, под хруст уничтожаемой растительности молились люди, воздев руки к небу, не смея взглянуть на превращаемые в пустыню поля.

Молитвы не помогали, не помогали и заклинания и талисманы, купленные на последние гроши или выменянные на последнего барана у служителей культа: саранча уничтожала посевы вместе с талисманами, вывешенными в поле.

К богам взывали и греки. При раскопках в окрестностях Афин были найдены статуи Геркулеса и Аполлона с надписями: «Саранчовые».

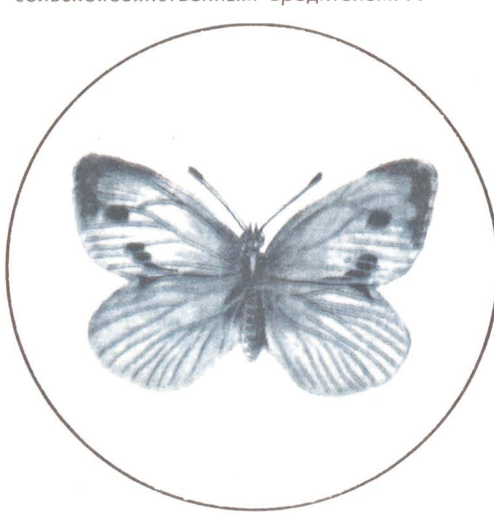
Римляне приносили в жертву богам красного щенка, надеясь этим умилостивить богов: авось они остановят саранчу или направят ее в другую сторону.

Пытались люди договориться и с самими насекомыми. Сохранилась память о многих народных обрядах, имевших целью как-то уговорить насекомых не очень свирепствовать. Например, у немцев был такой обычай: крестьянин идет вокруг поля, тащит за собой метлу и громко просит гусеницу пойти в церковь, где, как убежден человек, в гусенице должна была проснуться совесть.

Гусеница, конечно, в церковь не шла, и священники сами приходили на поля. Они кропили вокруг «святой водой» и произносили заклинания, молились или проклинали насекомых. Известны случаи, когда насекомых даже отлучали от церкви — страшное наказание! Но, видимо, провинности людей были слишком велики: даже такое крайнее средство, такая жестокая мера не помогала. И тогда церковь объявляла, что поделать ничего нельзя: гусеницы или другие вредители посланы в наказание за грехи человеческие.

В любом случае от насекомых страдали крестьяне. Церковь же не только ничего не теряла, а напротив — укрепляла свое могущество и авторитет, увеличивала свои доходы.

Боярышница при массовом размножении становится опасным сельскохозяйственным вредителем...



Если гусеницы или другие насекомые почему-либо исчезали (это могло совпасть с какой-то болезнью среди насекомых), церковь торжествовала: молитвы и заклинания, обращенные к всевышнему, подействовали! Если насекомые продолжали оставаться на полях — значит, это божья кара, значит, надо еще усиленнее молиться, еще больше приносить даров, что тоже вполне устраивало служителей культа.

Церковь использовала все возможности, чтоб еще больше укрепить свое могущество, и насекомые такие возможности ей предоставляли. Точнее, священники ловко использовали насекомых для своих целей.

Примером могут служить знаменитые «кровавые дожди».

Конечно, это было впечатляющее и устрашающее зрелище, когда вдруг во время летнего дождя на людей, укрывшихся под деревьями, начинали падать красные, «кровавые» капли. Впечатление было на-

столько сильным, что люди как-то не обращали внимания на странное обстоятельство: красные капли падали только на тех, кто укрывался под деревьями.

Священники немедленно объявляли это «божьим знамением», провозглашали неурожай или гибель посевов, что, как правило, подтверждалось.

Откуда было знать малограмотным и запуганным крестьянам, что причиной этих «божьих знамений» является обыкновенная и хорошо им известная бабочка-боярышница. Выходя из куколки, эта бабочка выделяет небольшую капельку красной жидкости, которая быстро засыхает на листьях или ветках деревьев. Если бабочек появляется много, а дождя долго не бывает, на листьях скапливается большое количество таких засохших пятнышек. Дождь сразу же смывает их, и вот— предзнаменование!

Священники были не глупы, они понимали, что «знамение» это не ложное, что действительно крестьян ожидают тяжелые времена: ведь если много «кровавых капель» — значит, много боярышниц. Они отложат яички, и через некоторое время появятся полчища гусениц, которые уничтожат посевы.

«Кровавые дожди» многие годы пугали людей, хотя еще в начале XVIII века ученые уже узнали их причину. Но ученых было слишком мало.

Страх перед непонятными силами природы испытывал не только первобытный человек, и не только он верил в «добрую или злую волю» животных. Много тысячелетий спустя, правда уже на ином, более высоком уровне, пытались люди воздействовать на насекомых, обра-

...Она же может стать виновницей «кровавых дождей».

щаясь к их сознанию. Насекомых старались увещевать: «Ты тварь божия, тебя я уважаю. Тебе принадлежит земля точно так же, как и мне; я не должен желать твоей смерти. Но ты вредишь, ты посягаешь на мое наследие, разоряешь мои виноградники, пожираешь мою жатву. Одним словом, лишаешь меня плодов моего труда. Быть мо-

жет, я все это заслуживаю, так как я не более как несчастный грешник. Во всяком случае, право сильного есть гнусное право. Я объясню тебе твою вину, буду молить о милосердии божьем, укажу тебе место, где ты сможешь существовать, и затем ты должна удалиться; если же ты будешь упорствовать, то я прокляну тебя».

С такими заклинаниями обращались люди к насекомым, а когда это не помогало, нередко обращались в суд.

Старинные книги и документы донесли до нас сведения о нескольких процессах. Очевидно, на самом деле их было гораздо больше, так как суды над животными — существами, как тогда считалось, мыслящими, отвечающими за свои поступки и поведение, были не редкостью и в средние века и позже. Мы знаем, например, о знаменитом процессе над личинками майских жуков, который происходил в 1479 году в Швейцарии. Благодаря изворотливости защитника жуков процесс тянулся два года, а когда суд все-таки приговорил насекомых к изгнанию, они игнорировали это решение. Обвинители обратились к епископу Лозаннскому с просьбой предать насекомых анафеме, но защитник жуков заявил, что крайне неуместно изрекать анафему насекомым, сопровождавшим Ноя на его ковчеге. Долго выяснялось, были ли майские жуки на Ноевом ковчеге, а насекомые тем временем продолжали губить растения.

Еще более знаменитый процесс над насекомыми состоялся в XVI веке. Виноградники округа Сан-Жульена в Альпах страдали от насекомых-вредителей довольно основательно, а дважды вообще подверглись разрушительному нашествию. Первый раз в 1545 году жители округа ограничились молитвами и религиозными процессиями. Документы, дошедшие до нас и подробно описывающие эти церемонии, утверждают, что благодаря молитвам и службам бедствие прекратилось. Но через сорок лет виноградники снова подверглись нападению, причем на этот раз не помогли ни молитвы, ни мессы, ни процессии. Тогда крестьяне-виноградари подали в суд. Для судей вопроса о виновности не было. Не было разногласий и о мере наказания — насекомых приговорили к выселению. Но вот куда? Защитник насекомых оказался опытным и изворотливым. По его настоянию создали комиссию, тщательно выбрали участок, на который должны переселиться насекомые и по которому местным жителям разрешалось ходить лишь очень ограниченно. Но, возможно понимая, что его подзащитные пренебрегут решением суда, адвокат выдвинул новое возражение: начиналась война и солдаты должны пройти по участку, выделенному для насекомых. Судьи приняли этот аргумент и разрешили насекомым оставаться на местах до окончания войны. А когда война кончилась, защитник заявил: участок настолько поврежден, что насекомые не могут на нем жить.

Чем кончилась эта история, мы не знаем: остальные документы были съедены насекомыми.

Зато нам известно, чем кончился суд над термитами, состоявшийся в начале XVIII века в Бразилии. Термиты напали на монастырь святого Антония и не только грабили монашеские кладовые, но и вообще угрожали разрушить все здание. Монахи пожаловались епископу, и тот вы-

звал насекомых в суд. А когда термиты не явились, назначил адвоката, который должен был выступить на суде от имени насекомых. Адвокат горячо защищал насекомых, а самих монахов, построивших свой монастырь на земле, испокон веков принадлежавшей термитам, назвал захватчиками. Однако горячая защита не помогла, и епископ приказал термитам покинуть территорию монастыря. Приговор был прочитан перед жилищами термитов в январе 1713 года, и «они устремились десятками тысяч вперед и замаршировали колоннами на отведенное им место», писал один из свидетелей этого «чуда». Конечно, ни ему и никому другому в голову не пришло, что у термитов были иные, какие-то более веские причины покинуть территорию монастыря. Этот случай, как и другие случайные совпадения, сильно укрепил веру в могущество проклятия.

Однако, уповая на богов, люди искали и новые способы борьбы с вредными насекомыми. Еще римский сенат издал несколько декретов, направленных на борьбу с саранчой. По этим декретам каждый римлянин должен был собрать и представить в определенный срок определенное количество яиц саранчи. Кроме того, закон обязывал всех граждан уничтожать яйца и убивать личинок саранчи всюду, где их увидит.

Это были зачатки так называемого механического способа борьбы с насекомыми-вредителями. Впоследствии люди придумали много хитроумных способов: ловушки и ловчие канавки, ловчие пояса, канавы, которыми преграждали путь пешей саранче — саранчуку. Но и ручной способ, применявшийся древними римлянами, существует до сих пор. Например, уничтожение кладок кольчатого коконопряда, которые хорошо заметны зимой, когда нет листьев, или уничтожение паутинных гнезд златогузок и боярышниц. До недавнего времени широко применялся ручной сбор насекомых-вредителей на полях. Однажды в 214 свекловичных совхозах Украины было собрано 30 тонн бабочек лугового мотылька. Если учесть, что сорок бабочек весят один грамм, то значит: всего было уничтожено по крайней мере 1 200 000 000 этих насекомых.

Там же, на Украине, механическим способом было собрано более 13 тысяч тонн свекловичного долгоносика. Чтобы перевезти такое количество жуков, понадобилось бы примерно 215 вагонов.

Конечно, к подобным мерам сейчас уже почти не прибегают, а если и прибегают, то в крайних случаях. В прошлом же это были единственные реальные способы борьбы с вредителями. Впрочем, реальными они были далеко не всегда: люди очень плохо знали своих соседей по планете. А для того чтобы вести с ними борьбу даже механическим способом, надо многое знать.

Например, издавна люди пользовались канавами, которые вырывали на пути пешей саранчи. По замыслу людей саранчуки должны падать в эти канавы. Иногда так и происходило, иногда — не получалось. Не получалось потому, что саранчук движется в определенном, выбранном им направлении и никакие силы не могут заставить его свернуть с пути. Поворачивает он сам по непонятным человеку, но, очевидно, веским для насекомого причинам. (Лишь недавно опыты показали, что

в выборе направления движения саранчуков большую роль играет солнце.)

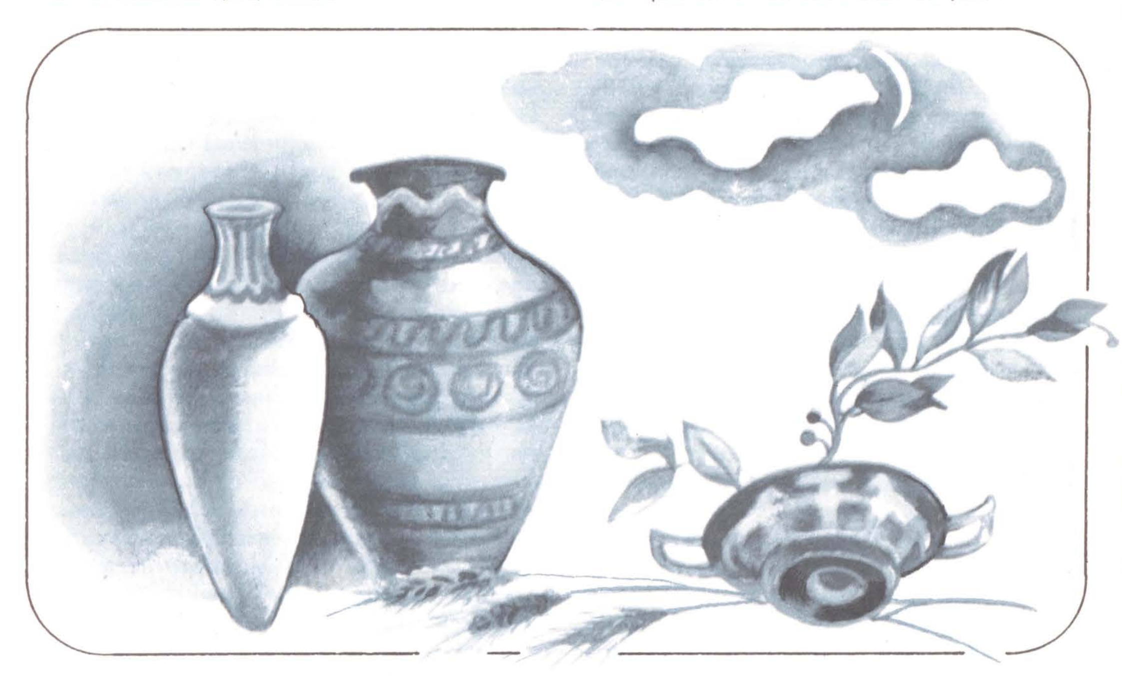
Этого, да и многого другого, люди тогда не знали. Но кое-что все-таки им было известно. Так, например, Плиний Старший, римский историк и писатель, живший в I веке нашей эры, указывал в своих сочинениях, что для сохранности зерна его надо купать в вине, а перед новолунием покрывать крошкой лаврового листа.

Запах лаврового листа отпугивает многих насекомых, вино может предохранить зерно от грибковых заболеваний. Это издавна было известно в народе. Но при чем тут новолуние? Может быть, просто мистическое убеждение, что именно в новолуние надо делать какие-то важные дела? Но может быть, древним было известно о насекомых что-то такое, что мы, современные люди, начинаем только узнавать?

Сейчас установлено, например, что за последние 160 лет было 15 вспышек массового размножения пустынной саранчи, то есть столько же, сколько за это время было 11-летних циклов солнечной активности. Советские ученые А. Чижевский и Н. Щербиновский выдвинули теорию зависимости не только саранчи, но и других насекомых от солнечной активности. А может быть, не только от солнца, но и от

Люди пускались на любые хитрости, чтоб уберечь зерно от насекомых-вредителей.

В Древней Греции, например, его хранили в запечатанных сосудах.



луны как-то или в какой-то степени зависят насекомые и Плиний именно это имел в виду?

Возможно, многолетние наблюдения за жизнью и поведением птиц подсказали людям необходимость привлечения пернатых в сады и на поля.

Опытные огородники испокон веков приносили на огороды жаб, а в Париже когда-то существовал специальный жабий рынок. На Британские острова, где жаб было мало, привозили в больших количествах этих животных и выпускали в садах и на огородах. Но все это не могло, конечно, пробить даже самой маленькой бреши в могучем фронте наступающих на человечество насекомых. И не только в далеком прошлом, но и гораздо позже, чуть ли не в наши дни. «Странное дело! — удивлялся замечательный французский энтомолог Жан Анри Фабр, — человек прорезает материки, чтоб соединить два моря, просверливает Альпы, определяет вес Солнца и в то же время не может помешать крошечной тле-филлоксере губить его виноградники или маленькому червячку попробовать вишни раньше их владельца».

Фабр говорил это в конце прошлого века, когда человек уже знал многих вредителей, когда напрягал все силы, стремясь уменьшить их вред, — выкорчевывал на огромных площадях виноградники, чтоб уничтожить филлоксеру, вырубал колоссальные сады, чтоб избавиться от других вредителей, и все-таки был бессилен.

По-настоящему ощутил свою силу, свое превосходство над насекомыми человек несколько позже, когда получил для борьбы с ними могучее оружие — химию.

Впервые яды против насекомых начали применять в конце прошлого века, но настоящая борьба с насекомыми-вредителями началась лишь три десятилетия назад. Именно тогда, после второй мировой войны, взорвалась «атомная бомба» против насекомых — так называли универсальный и уникальный метод борьбы с вредными насекомыми — ДДТ.

Впрочем, ДДТ был известен и раньше — изобретен в прошлом веке, но применять его против насекомых не догадывались. Предложил применять ДДТ против насекомых швейцарец Пауль Мюллер. И сразу имя его стало известно во всем мире, сам он получил Нобелевскую премию, а человечество, казалось, получило возможность спокойно спать: насекомые были обречены. И действительно, средство оказалось очень эффективным.

Но прошло несколько лет, и люди взглянули на яды иными глазами. Мало того, стали раздаваться громкие голоса, требующие немедленно прекратить изготовление и применение ядов, со всех сторон приходили тревожные сообщения о том, что яды убивают не только насекомых.

Они угрожают жизни птиц и зверей, рыб и домашних животных.

Количество людей, пострадавших от пестицидов (так называются все яды, применяемые против насекомых, в том числе и ДДТ), тоже уже достаточно велико.

А поначалу все было хорошо.

Насекомые гибли, и люди радовались.

И не задумывались над тем, что большая часть пестицидов, брошенных против насекомых, попадала в почву. В почве яды накаплива-

лись и долгое время сохраняли свою силу. (Например, в США в почве некоторых яблоневых садов накапливается по 125 центнеров на гектар действующего вещества ДДТ. Это не удивительно, если учесть, что в 1947 году в США вырабатывалось 50 тысяч тонн пестицидов, а в 1960-м уже 255 тысяч тонн.) Из почвы яды попадают в ткани растений. Насекомые поедают листья, накапливая в своем организме яды. На гусениц, допустим, они не действуют, так как гусеница получает яды настолько минимальными порциями, что это никак не сказывается на ее существовании. Но сама гусеница — уже отравленная приманка. И несколько таких «начиненных» пестицидами гусениц, съеденных птицей, приводят ее к гибели. Если же сама птица не гибнет, то гибнет ее потомство: из-за попавшего в организм ДДТ скорлупа яиц становится настолько тонкой и хрупкой, что они не годятся для насиживания.

Таким образом получается цепочка: почва — растения — насекомые — птицы. Но цепочку можно продолжить. Если птица не погибает, поедая «начиненных» ядами гусениц (и для нее дозы могут оказаться не смертельны), тогда уже в ее организме происходит накопление пестицидов. И, став чьей-то добычей (может быть, и добычей человека), она сама явится причиной отравления. В этом случае цепочка будет выглядеть так: почва — растения — насекомые — птицы — человек.

В природе, где все состоит из отдельных звеньев, связанных в одну цепочку, могут быть и другие варианты: яд попадает в почву, из почвы пестициды после дождей или снеготаяния попадают в воду. И тут возможны два варианта: либо, попав в воду, пестициды начнут губить все живое в воде (например, продуктивность планктона — основы жизни океана — снижается на 50—90 процентов при концентрации одной части ДДТ на одну миллионную часть воды), либо накапливаются в организме животных (например, в устрицах, оказавшихся устойчивыми к ДДТ, содержится в 70 тысяч раз больше этого пестицида, чем в воде, а маленькая рыбка гамбузия, имеющая, по свидетельству американских ученых, иммунитет к ДДТ, концентрирует его в своем организме столько, что хищник, проглотив эту рыбку, немедленно погибает).

И в том и в другом случае положение становится угрожающим.

Наконец, пестициды просто остаются на поверхности растений после химической обработки.

(Говоря о ДДТ, я хочу предупредить, что это не единственный яд, применяемый сейчас против насекомых. Дальше мы еще поговорим о других пестицидах.

Но ДДТ — наиболее активный, к тому же применять его начали раньше других и он прочно обосновался в арсенале специалистов по химической борьбе.)

Так вот, опасность ДДТ заключается еще и в том, что яд этот может переноситься на большие расстояния не только водой. Когда вода, в которой находится ДДТ, испаряется, яд вместе с парами попадает в воздушную среду. Дальше уж «дело техники»: за несколько недель воздушные потоки могут перенести его на многие тысячи километров, где пестицид осядет на землю в составе так называемых кислых дождей. Примером такого

«нашествия» ДДТ может служить Швеция: в ее почвах содержится примерно 3300 тонн ДДТ — в два с лишним раза больше того, что использовано в этой стране за последние 20 лет.

Опасность применения ДДТ уже очевидна. Даже в организме пингвинов находят ДДТ. И стоит ли этому удивляться, если учесть, что за четверть века человек выбросил на поверхность планеты полтора миллиона тонн ДДТ?

Однако, как мы уже говорили, ДДТ — не единственный яд, которым пользуются люди. Еще до поступления тревожных сигналов о ДДТ люди стали применять и другие пестициды — ГХЦГ, алдрин, диэлдрин и многие другие. Это стало необходимым хотя бы потому, что, когда прошли первые головокружения от успехов ДДТ, люди поняли: один этот яд, как бы хорош ни был, не может быть панацеей ото всех бед, не может в одинаковой степени действовать на всех насекомых.

Например, на грызущих насекомых действует яд, находящийся на поверхности растений. Но немало насекомых, которые высасывают соки растений.

Для борьбы с такими насекомыми созданы яды, впитывающиеся растениями.

Они не вызывают гибели растений, но губят насекомых.

Есть так называемые контактные яды. Достаточно насекомому попасть в зону, где распылен этот пестицид, и насекомое гибнет: яд проникает в организм вместе с дыханием. В общем, ядов много. Однако немало среди них и таких, которые, как и ДДТ, оказались не безразличными для других животных.

Ну, а как же насекомые, против которых было направлено это грозное и мощное оружие? Они, конечно, тоже страдают от ядов, но совсем не в такой степени, как рассчитывали люди.

Что ж, это вполне объяснимо: человек просто не учел, с кем он имеет дело.

Поначалу ДДТ действовал очень эффективно, и против него способны были выстоять лишь два вида насекомых.

Прошло всего десять лет, и в 1956 году число таких «стойких» видов увеличилось в 20 раз!

Сейчас не страшатся ДДТ по крайней мере полтораста видов насекомых.

Чтобы действия ядов были эффективными, люди вынуждены увеличивать их дозы. Так, за последние 20 лет в США использование ДДТ возросло чуть ли не в два раза на единицу обрабатываемой площади. То же и в других странах. Однако количество яда нельзя увеличивать до бесконечности, поскольку насекомые вырабатывают устойчивость к ядам чуть ли не беспредельно. Во всяком случае чувствительность комнатных мух к ДДТ за последнее время снизилась более чем в 10 раз. А в Швеции, как свидетельствует Р. Шовен, некоторые мухи стали настолько устойчивыми к ДДТ, что дозы, в 200 раз превышающие обычную, не приносят им вреда.

В результате в ряде стран, в том числе и в некоторых районах нашей страны, яды против мух меняются каждые 2—3 года: позапрошлогодний уже, как правило, не действует на новое поколение.

Но это еще не все. Известно, что между вредными и полезными (с нашей точки зрения, конечно) насе-

комыми соотношение 1:100. Уничтожая ядами всех подряд, мы, естественно, уничтожаем и полезных насекомых. Но их в сто раз меньше, поэтому шансы полностью уничтожить их гораздо больше. А какое-то количество вредных останется. Пусть самое минимальное. Но при той энергии размножения, которая характерна для насекомых, да к тому же никак и ничем не сдерживаемой (ведь естественных врагов мы полностью уничтожили!), восстановить прежнюю численность вредных насекомых — дело лишь небольшого времени.

Однако и это все-таки еще не все!

Ученые заметили, что при уничтожении ядами одних вредителей немедленно происходит массовое размножение других. Например, в Польше при уничтожении колорадского жука наблюдалось массовое размножение свекловичной тли.

В США химическая борьба с огненным муравьем вызвала массовое размножение огневки — другого опасного вредителя сахарного тростника. В разных странах ученые заметили, что один из опасных вредителей садов, паутинный клещик, становится особенно многочисленным после обработки насаждений ядами.

А бывает и так: насекомое, против которого велась борьба, на время исчезает, а затем появляется в еще больших количествах.

В Англии за последние 60 лет благодаря пестицидам число активных вредителей садов снизилось со 100 видов до 50. Но оставшиеся 50 видов стали более многочисленными и более активными.

Еще один пример влияния пестицидов на биологическое равновесие: уничтожение насекомых ведет к активизации других животных, они как бы заполняют пустоту, которую природа не терпит. Например, раньше, до применения пестицидов, большинство клещей не числилось в списках сельскохозяйственных вредителей, так как их деятельность не имела большого практического значения. Сейчас паутинные клещики настолько активизировались и вред, приносимый ими, настолько возрос, что люди вынуждены тратить на борьбу с ними значительные количества производимых пестицидов!

Оказывается, некоторых животных яды не только не убивают, а, наоборот, активизируют.

Наконец, еще один пример отрицательного действия ядов на окружающую среду. В 1971 году на северо-западном побережье США в результате химической борьбы с насекомыми-вредителями были также уничтожены и все пчелы. Ущерб, нанесенный этим сельскому хозяйству, был настолько велик (вспомни, ведь пчелы — важнейшие опылители!), что правительство вынуждено было принять срочные меры и, в частности, над пострадавшими районами выбросить с самолетов более 2 миллиардов пчел. Положение исправилось, но далеко не сразу. А нанесенный ущерб, конечно, не был компенсирован. К тому же пчел-то восстановили, а о божьих коровках, стрекозах и других необходимых для природного равновесия насекомых-хищниках никто и не позаботился. А ведь они тоже были уничтожены.

Можно привести множество подобных примеров, которые докажут, что яды не оправдали тех надежд, которые на них возлагали.

«Люди не жалеют никаких затрат, применяют самые губительные средства и все же не в силах стереть с лица Земли вредящих насекомых. Иногда человек довольствуется тем, что сдерживает размножение некоторых видов в каких-то определенных границах, на каком-то определенном уровне. Но часто не удается и это». Так пишет один из выдающихся ученых наших дней, австрийский энтомолог Карл Фриш. Между его словами и высказыванием Фабра о непобедимости насекомых три четверти века — годы великих открытий и великих возможностей, годы напряженной борьбы с шестиногими врагами, годы относительных побед и реальных поражений.

Но если насекомые непобедимы даже при условии применения огромного количества смертоносной химии, может быть, вообще прекратить химическую борьбу с ними? Тем более, что яды уже наделали много бед, а ведь не только яды отравляют нашу планету. Американский ученый Л. Дж. Баттан пишет, например: «Одно из двух: или люди сделают так, что в воздухе станет меньше дыма, или дым сделает так, что на земле станет меньше людей».

Руководитель Отдела естественных ресурсов при ЮНЕСКО М. Батисс настроен еще более пессимистически. «Положение ухудшается очень быстро,— пишет М. Батисс, — оно гораздо более опасно, чем это представляется большинству людей, особенно горожанам, вероятно забывающим, в какой степени их жизнь зависит от природы и ее ресурсов».

Имеется и множество других высказываний, требований, предложений, основанных на фактах и цифрах. И все громче звучат голоса тех, кто требует вообще прекратить применение пестицидов, доказывает, что ядохимикаты угрожают существованию человечества. Конечно, это явное сгущение красок, хотя фактами противники химии располагают разительными. И тем не менее люди еще не могут отказаться от химической борьбы с насекомыми-вредителями. Трудно сказать, что произошло бы уже на планете, если бы люди в свое время не стали применять ядохимикаты. Так же трудно сказать, что произойдет, если мы сейчас откажемся от пестицидов. Ученые подсчитали, что потери от вредных насекомых только в нашей стране будут исчисляться в 10 миллиардов рублей. Это приблизительно!

Медики, которые больше других заботятся о здоровье нашей планеты, тоже против полного отказа от пестицидов. Они считают, что химическая борьба с насекомыми — носителями заболеваний принесла значительные плоды. Например, до применения ДДТ приблизительно треть человечества страдала от малярии, сейчас эта болезнь сведена до минимума. Так, на Филиппинах раньше половина детей болела малярией, сейчас болеет лишь 3 процента. В Индии число заболевших малярией уменьшилось в 25 раз.

На Шри Ланка до 1950 года болело малярией ежегодно до 2 миллионов человек. После химической борьбы с комарами число заболеваний резко сократилось, и в 1963 году было зарегистрировано лишь 17 случаев заболевания.

Но Шри Ланка может служить примером того, как продуманно и

осторожно надо вести себя человеку в отношениях с насекомыми. Когда число заболевших малярией стало совершенно незначительным, в Шри Ланка прекратилась химическая борьба с насекомыми — распространителями болезни. И результат не замедлил сказаться: через 4 года число заболевших малярией превысило миллион.

Нет, от химической борьбы с насекомыми-вредителями люди пока не могут отказаться.

Но ограничить ее безусловно должны.

В нашей стране сейчас приняты глобальные меры, чтоб избежать вредных для людей и животных результатов химической борьбы. Вместо ДДТ, которым с 1970 года запрещено пользоваться для обработки продовольственных и фуражных культур, применяются другие яды — активно воздействующие на насекомых, но безопасные для остальных животных, не накапливающиеся в почве или растениях. Но в то же время люди знают: насекомые начеку. И едва ослабнет сопротивление людей напору шестиногих, произойдет катастрофа.

И вот встал сакраментальный вопрос: что делать? Ведь дальше так продолжаться не может! Колоссальные усилия затрачиваются лишь на то, чтоб сдерживать размножение насекомых, а не уменьшать приносимый ими вред. И эти усилия должны все время нарастать, иначе нарастать будет мощь насекомых. Но применять яды до бесконечности невозможно. Значит, в любом случае — будет человек продолжать химическую борьбу или откажется от нее — произойдет трагедия? А может быть, имеется другой путь?

4. ДРУГОЙ ПУТЬ ИМЕЕТСЯ!

Итак, многие насекомые вредят. Это известно всем. Но если мы уничтожим насекомых вообще, наступит катастрофа — это тоже теперь ясно.

Конечно, если с лица земли исчезнут постельные клопы, блохи, вши, тараканы — насекомые, в общем-то утратившие непосредственную связь с окружающей средой и живущие фактически только за счет человека, — это не вызовет сдвигов в природе, а человек избавится от неприятных и опасных соседей.

Но есть и другие насекомые, не менее неприятные и опасные. Например, комары. Не присоединить ли их к списку насекомых, исчезновение которых очень желательно?

Давай разберемся. Начнем с того, что далеко не все комары разносчики болезней. Но некоторые виды действительно очень опасны — мы уже говорили о болезнях, которые разносят эти насекомые. Сюда можно добавить туляремию, сибирскую язву, японский энцефалит. . . Но даже если комары не распространители болезней, а просто кровососы, вред от них колоссальный. Так, например, удои коров в период активизации кровососов уменьшаются на одну треть. Только Тюменская область теряет из-за этого ежегодно 1 200 000 рублей. Если уж коровы страдают, то можно представить, как трудно приходится людям! Подсчитано, что производительность лесорубов из-за кровососов сокращается вдвое, а на строительстве Братской ГЭС бывали дни, когда из-за гнуса полностью прекращались все работы.

В общем, не надо никому доказывать, как неприятны, опасны и вред-

ны кровососы. И не случайно, конечно, в 1967 году Совет Министров СССР принял постановление «О мерах по защите населения и сельскохозяйственных животных от гнуса и других опасных насекомых и клещей». Не случайно десятки научных учреждений, тысячи ученых в нашей и многих других странах занимаются «комариной проблемой».

В нашей стране в борьбе с комарами достигнуты большие успехи. Уже есть районы, раньше страдавшие от кровососов, а теперь полностью очищенные от них. Недалеко время, когда... Ну конечно, ты ждешь, что я скажу: когда все комары полностью будут уничтожены, исчезнут с нашей планеты.

Ну-ка давай посмотрим, что произойдет, если это случится.

Любитель соловьиного пения сможет спокойно сидеть на лесной полянке, не отмахиваясь от комаров, так же как и рыбаку на берегу реки не придется то и дело хлопать себя по щекам и по лбу. Но, несмотря на отсутствие комаров, ни любитель птичьего пения, ни рыбак не станут сидеть на заветных местах. Потому что в лесу не прозвучит птичья трель, в воде не дрогнет поплавок: ни птиц, ни рыб не будет. Или будет ничтожно мало.

Как это ни грустно, но именно комары, точнее, их личинки чуть ли не основная пища пресноводных рыб. (Правда, это большей частью так называемый мотыль — личинки комаров-дергунов, не являющихся кровососами, но и личинки других комаров тоже.) Сами же личинки питаются микроорганизмами и в значительной степени очищают воду.

Питается насекомыми и половина наших певчих птиц, и комары в их рационе играют не последнюю роль. Таким образом, получается, что комар в отличие, скажем, от постельных клопов не оторван от окружающей среды, а является важным звеном в так называемых трофических (пищевых) связях живой природы. Нарушив эти связи, мы рискуем нарушить тонкую, чуткую и хорошо сбалансированную систему равновесия.

Это лишь один, довольно близкий нам (кто не страдал от кровососов!) пример.

Так что же — тупик? Не бороться с насекомыми уже нельзя и бороться, получается, тоже нельзя?

Нет, не тупик, а новые пути отношений с нашими шестиногими соседями по планете. Важным этапом на этом пути явился метод борьбы с вредными насекомыми, который был назван биологическим. Люди не придумали его, не создали его искусственно — он существует в природе столько же, сколько существует сама природа. И если насекомые до сих пор не захватили всю нашу планету, не погубили все живое на ней, то лишь потому, что «самым важным к этому препятствием является систематическое взаимоистребление, которое поддерживает численность насекомых в целом в определенных рамках», писал известный американский ученый Роберт Меткаф.

Но тут сразу возникает множество вопросов. Например: если в природе существуют явления, которые мы называем соблюдением биологического равновесия, то зачем же понадобилось вмешательство человека? Или такой вопрос: почему люди не додумались раньше применить этот метод и позволили нанести такой ущерб нашей планете?

И еще немало вопросов, на которые можно ответить с той или иной обстоятельностью. Но начнем с первого.

Относительное биологическое равновесие существует в природе

Если бы исчезли все комары — и соловьев бы не стало...

там, где нет искусственного вмешательства человека в это равновесие. Человек же его нарушает постоянно и по многим линиям. Мы уже говорили, что, занявшись земледелием, например создав новые сорта растений, человек нарушил биологическое равновесие — увеличил во много раз число и количество насекомых, способных питаться возделываемыми растениями, но не увеличил (а иногда и уменьшил) количество или число их естественных врагов.

«Осваивание под сельскохозяйственные культуры целинных земель приводит к коренным изменениям энтомофауны. Многие виды насекомых совсем исчезают, другие численно сокращаются в 100—500 и более раз, а остальные виды в таком же масштабе увеличиваются. Создаются вторичные сообщества организмов, специфический для каждой сельскохозяйственной культуры комплекс вредителей», писал в газете «Правда» советский ученый Г. Я. Бей-Биенко.

Однако человек создавал своих врагов, не только распахивая земли и выводя новые сорта растений. Мы уже говорили, что, распространяя растения по земному шару, он распространял и насекомых. А как подмечено, именно насекомые-иммигранты, попав на новые земли и освоившись на них, не имея там природных врагов и не испытывая влияния сдерживающей силы, ведут себя особенно буйно.

Короче говоря, в течение тысячелетий человек создавал своих врагов, не заботясь о том, чтоб создать друзей.

На второй вопрос — почему человек раньше не обратился к биологическому методу борьбы — ответить проще и сложнее. Помимо многих факторов — экономических и социальных, когда, например, владельцы химических заводов всячески пропагандировали ядохимикаты с целью наживы и агитировали за их применение, хотя это не вызывалось необходимостью, люди не могли обратиться к биометоду, потому что очень плохо знали некоторые стороны жизни насекомых. Ведь и сейчас, когда биометод по-

лучил права гражданства, когда все больше и больше ученых считают возможным и необходимым заменить им химические методы борьбы, люди не могут полностью положиться на шестиногих друзей, потому что постоянно возникают вопросы и проблемы, требующие ответа и разрешения. И еще раз убеждаются, сколь загадочен мир шестиногих.

Например, лишь совсем недавно канадские ученые открыли естественного врага колорадского жука — одного из видов хищных клопов. Если бы его открыли раньше и смогли заставить «работать» на себя, сколько было бы спасено картофеля, сколько несчастий было бы предотвращено! Но о клопе этом, к сожалению, узнали недавно, и пока еще не удалось заставить его эффективно «работать». Впрочем, и о колорадском-то жуке стало известно лишь тогда, когда он учинил разгром на картофельных полях и размножился в колоссальных количествах.

А между тем вообще о биометоде люди знали давно. Да, именно о биологическом методе борьбы с вредителями. Человек давно и упорно шел по пути самого настоящего биологического метода борьбы. Наверное, нелегко ему было приручить кошку. Ведь в далеком прошлом это гордое животное не «унижалось» до ловли мышей, а служило человеку помощником на охоте. Но вот появились грызуны, и человек направил против них кошку. А ведь это и есть биометод!

Привлечение птиц на поля и огороды — тоже давний и испытанный метод биологической борьбы.

Есть и другие примеры биометода, дошедшие к нам из далекой древности. И в частности, метод борьбы с насекомыми-вредителями с помощью самих же насекомых.

Еще три тысячелетия назад в странах Юго-Восточной Азии велась борьба с насекомыми-вредителями при помощи одного из видов муравьев.

...и рыболову, очевидно, нечего было бы делать на берегу водоема.

Был разработан и метод переселения муравьев. Их заманивали в бычий пузырь, затем этот пузырь приносили в сад, вешали на дерево, а от пузыря отводили «дорожки» — веревочки или тоненькие бамбуковые палочки. Потом пузырь прокалывали, и муравьи, выбравшись из него, отправлялись по «дорожкам» туда,

куда хотелось людям. Наткнувшись на скопление насекомых-вредителей, они немедленно принимались за работу.

Но на этом, пожалуй, исчерпываются биологические методы борьбы с насекомыми-вредителями в прошлом. Все последующие столетия человек либо молился о спасении урожая, либо боролся с насекомыми примитивным способом. Когда появились яды, уверовал в их силу и целиком сосредоточился на них.

А между тем рядом с человеком, вокруг него жило множество насекомых, которые, позови их человек на помощь, могли бы повлиять на ход его многолетней борьбы с вредителями. Но человек не звал их — он не только не знал, как это сделать, он вообще не представлял, возможно ли это.

Люди разделили всех животных на два типа: растительноядные и хищные. Такое деление правильное, но очень условное. Куда, например, отнести большое количество различных животных, которые питаются отмершими остатками растительности? Хищными их не назовешь, а растительноядными — как-то тоже не подходит. Или животных-паразитов. В общем-то, они хищники, так как питаются тканями и соками своих «хозяев», то есть других животных. Но в отличие от хищников, которые убивают свою жертву сразу и тем самым прекращают всякие связи с ней, паразиты поддерживают эту связь более или менее долго. Кроме того, некоторые паразиты используют организм хозяина и для своего обитания.

Есть другое определение взаимоотношений в природе на основании цепи питания. Растения — это продуценты, создающие сложные органические вещества из неорганических. Вторая группа в этой цепи — консументы: в основном животные, преобразующие органические вещества других организмов в органические вещества своего тела. И третье звено — редуценты, разрушающие органические вещества, превращающие их в просто построенные неорганические.

Нас в данном случае интересует вторая группа — консументы. Они могут быть и первичными: растительноядное насекомое, поедающее растение, то есть продуцент. И вторичными: мелкая птица, поедающая первичный консумент, то есть растительноядное насекомое. И многоступенчатыми: насекомое — мелкая птица — хищная птица, поймавшая мелкую, — наконец, крупный хищник, поймавший хищную птицу.

Среди насекомых, в свою очередь, могут быть вторичные консументы — насекомые-хищники, которые питаются растительноядными насекомыми. И еще один тип вторичных консументов — насекомые, поселяющиеся в теле растительноядных насекомых и питающиеся их тканями и соками. Вот эти два типа «вторичных консументов» и интересуют сейчас ученых.

Первые шаги современный биометод начал делать лет сто назад — в 80-е годы прошлого века.

К тому времени энтомологи уже знали, конечно, что существуют насекомые-хищники, такие, как стрекозы, например, и флерницы, различные хищные клопы и жуки. Но как к ним подступиться, как заставить «работать» на себя, люди не знали и, пожалуй, не задумывались. Задуматься, а потом и активно

взяться за дело заставила их необходимость: в Калифорнии начали гибнуть цитрусовые — основное богатство штата. Виновником гибели оказалось насекомое — желобчатый червец, уроженец Австралии, лет за пятнадцать до этого попавший в Калифорнию.

Но почему там, у себя на родине, червец не приносит такого вреда? А потому что там у него есть естественный враг — жучок родолия или ведалия, близкий родственник нашей божьей коровки. За ведалией и отправились американцы в Австралию.

Надежды были небольшие. Нет, в самой ведалии никто не сомневался. Но вот смогут ли доставить ее живой в Штаты? Однажды уже были сделаны подобные попытки: лет за двадцать до этого в Европу из Америки пытались перевезти врагов виноградного вредителя — филлоксеры, попавшего из Нового в Старый Свет с лозами американского винограда. Попытки не увенчались успехом. Европейцы нашли другой выход — привили своему винограду американские лозы. Американский виноград филлоксероустойчив, и виноградники Европы были спасены.

Калифорнийцы не могли прибегнуть к подобному методу — единственная надежда была у них на ведалию. Неизвестно, сколько жучков было отловлено на Австралийском континенте и сколько отправилось в путешествие через океан. Но известно, что благополучно прибыло 29 насекомых. Этот небольшой отряд явился основой армии, которая вскоре ринулась в бой с червецом и уничтожила его. Потери от червеца ежегодно исчислялись в несколько миллионов долларов, стоимость «операции ведалии» обошлась менее двух тысяч долларов. Таким образом, переселение ведалии показало, что биологический метод борьбы не только эффективен, но и дешев.

С тех пор насекомые начали путешествовать не только контрабандно, но и с помощью людей, стремившихся создавать им как можно больше удобств.

Переселение полезных насекомых — одно из действенных средств борьбы с вредителями. Кроме истребления ведалией червеца, можно привести еще немало примеров, когда полезные насекомые, привезенные с других материков, быстро расправлялись со своими «земляками». Например, в 1884 году из Европы в Штаты был завезен истребитель бабочки-капустницы. В Европу для борьбы с врагом цитрусовых привезли жучка-ведалию и так далее. Но переселение насекомых — дело очень непростое. Поначалу кажется: узнал, какой жук на родине уничтожает вредителя, — и вези его к себе, заботясь лишь о том, чтоб он не погиб в дороге. На самом деле все гораздо сложнее.

В Австралию, например, было завезено более 220 видов нужных насекомых, а прижилось около 50. В Соединенные Штаты за восемьдесят лет привезли около шестисот иноземных истребителей вредных насекомых, акклиматизировалось лишь около сотни, а по-настоящему эффективны лишь около 60 видов. За 28 лет — с 1905 по 1933 год — только врагов непарного шелкопряда было завезено более 40 видов, а прижилось лишь 11.

Акклиматизация насекомых даже при тщательном проведении этого мероприятия на 75—80 процентов кончается неудачами. Одна из причин такого большого количества

неудач — неправильный выбор насекомых. Кажется, учитывается все: и кто чем питается, и «узкая специализация», и многоядность, и... Не учитывается лишь наше плохое знание самих насекомых. Часто близкие родственники так похожи, что их очень трудно отличить. А если ученые иногда и замечали между ними разницу, то не придавали этому значения, считая, что близкие родственники и вести себя будут везде одинаково. Но так считали люди. А насекомые не желали вести себя так, как рассчитывали ученые. Начинались новые поиски, отбор, проверка. А вредитель тем временем уничтожал тонны урожая.

Случалось и иначе. С выбором насекомого-переселенца ошибки не было. Но кто может сказать заранее, понравится ли переселенцу жизнь на чужбине, подойдут ли ему местные условия?

Конечно, энтомологи действовали и действуют не вслепую: на новых местах изучается и температура летняя и зимняя, и влажность, и растительность. Даже ветер и рельеф местности — все принимается во внимание. И все-таки полной гарантии, что насекомые на новом месте приживутся, нет. Малейшие отклонения от «привычных» условий — даже настолько незначительные, что человек может их просто не заметить, — для насекомого станут роковыми.

Однако и это еще не все. Ведь перевозится обычно сравнительно небольшое количество насекомых. На месте, в специальных лабораториях, их разводят, то есть получают несколько поколений от привезенных, а затем уж выпускают. При удаче этот метод вполне оправдывает себя. Можно привести очень интересный пример с жуком-линдором. В 1947 году советский ученый профессор И. А. Рубцов послал воздушной почтой из Италии 50 жуков. К месту назначения прибыло живыми лишь две личинки. К счастью, после превращения во взрослых жуков они оказались самкой и самцом. Дав уже в первый год семь поколений, они явились «родоначальниками» огромного количества этих полезных хищников, которые сейчас широко распространены в Грузии.

Но такое происходит не всегда. Очень часто даже точный расчет и учет всех условий и обстоятельств не приводит к желаемым результатам, и насекомые-переселенцы упорно «отказываются» размножаться. Так, из 600 полезных насекомых, завезенных в США, около 200 видов вообще не выпускались в природу, потому что не удалось размножить их в лабораторных условиях.

Однако даже если все проходит удачно и привезенное насекомое-хищник успешно размножено в лабораториях, выпущено, прижилось и уничтожило всех вредителей, на следующий год картина может измениться. Дело в том, что в природе существует не только определенное соотношение между количеством хищников и их жертвами (помнишь, мы говорили — 1 : 100), но и динамическое равновесие между ними. Смысл его в том, что чем больше пищи у хищников, тем их самих становится больше. И наоборот: если еды становится мало, то и количество хищных насекомых уменьшается. Но в то же время насекомые-хищники, или, как их называют ученые, энтомофаги, никогда не могут размножиться настолько, чтоб уничтожить всех тлей, мух, ко-

маров или гусениц, являющихся их основной пищей. По законам природы хищников появляется всегда столько, что они могут уничтожить лишь часть тех насекомых, которыми питаются. Иначе следующие поколения останутся без пищи и погибнут.

Конечно, можно искусственно увеличить число хищных насекомых, выращивая их на биофабриках или в лабораториях и выпуская в природу, что в некоторых случаях и делается. Но возможно это не со всеми хищными насекомыми. К тому же если хищных насекомых будет очень много, они уничтожат всех вредителей и сами погибнут. Через какое-то время все придется начинать сначала.

Исключение, правда, составляют муравьи — активные защитники леса. Однако тут практически участие человека в большой степени ограничивается лишь их переселением из лесов, богатых муравейниками, в леса, где муравейников мало. Переселение (при соблюдении, конечно, определенных условий и правил) может производиться даже на далекие расстояния. Муравьев нередко перевозят из страны в страну. В последнее время, например, развернулась оживленная торговля муравьями между Австрией, где муравьев достаточно, и Италией, леса которой нуждаются в защите.

В основном же люди предоставляют хищникам действовать самостоятельно, зная, что действия эти будут весьма полезны, а сами обращают внимание на энтомофагов другого типа.

Эти насекомые — тоже вторичные консументы, но уничтожают свои жертвы не сразу, а в течение более или менее длительного времени. Иными словами, это паразиты, личинки которых питаются за счет других насекомых.

Насекомые, как это ни странно,— заботливые родители. И забота эта выражается в том, что они обеспечивают свое будущее потомство необходимым количеством еды.

Мы уже знаем, что взрослые насекомые откладывают яички на тех растениях, которые будут служить пищей появившимся из яичек гусеницам или личинкам. Крошечным, только что появившимся на свет, но уже очень голодным гусеничкам не под силу добираться до пищи, если она где-то, пусть даже и не очень далеко. По дороге гусеница просто умрет с голоду. Заботливая мамаша будто знает это и делает так, чтоб перед появившейся на свет гусеницей уже лежала скатерть-самобранка: никуда ползти не надо, ешь сколько хочешь.

Ну хорошо, это относится к насекомым растительноядным. А как быть насекомым, которые питаются не соком растений, а тканями животных? Ведь крохотные и часто малоподвижные личинки не могут угнаться даже за медленно ползущей гусеницей, не говоря уже о более подвижных насекомых. Однако в процессе своего развития за многие тысячелетия насекомые приспособились: и их личинкам тоже не надо искать еду.

Когда-то Аристотель, наблюдая за гусеницами бабочки-капустницы увидел, как из этих гусениц появляются мухи. Великий грек из этого верного наблюдения сделал неверный вывод о происхождении мух. Но можно ли винить за это ученого — ведь даже почти два тысячелетия спустя, в 1637 году английский ученый Иоанн Гедар писал: «Одна-

жды я наблюдал на этих гусеницах явление удивительное, никогда раньше не слыханное и совершенно невероятное. После того, как гусеницы приготовились к окукливанию, я увидел, что из тела гусениц с обеих сторон выходят небольшие червячки. Из одной гусеницы вышло 40, а из другой 52 червячка. . . Я поражен этим зрелищем, потому что не могу допустить, чтоб одно и то же животное — гусеница — могло родить и бабочек, и мух, и мелких мошек».

Аристотель наблюдал выход уже взрослых насекомых из тела гусениц, Гедар — выход личинок, которым еще предстояло окуклиться, но оба явления одного и того же порядка.

Правда, через сто примерно лет после Гедара это явление уже подробно и довольно точно объяснил французский натуралист Р. Реомюр, а дед Чарлза Дарвина, известный врач и натуралист Эразм Дарвин, даже описал в стихах это явление:

Наездник окрыленный, чтоб запас
Питательный потомству предоставить,
Спешит, вонзая жало много раз,
Им гусениц побольше пробуравить;
Найдя в приемной матери приют,
Личинки плоть ее живую жрут.

Итак, загадочное явление—«рождение» мух из гусениц — было разгадано. Многочисленные наблюдения дают теперь нам полную и очень подробную картину самого механизма этого действия. Самка, как правило, выбирает жертву — в науке эта жертва называется хозяином, — вскакивает на нее и вонзает в ее тело яйцеклад. Иногда это длится доли секунды, иногда—гораздо больше; случается, самка вынуждена несколько раз нападать на гусеницу или несколько раз вонзать яйцеклад в жертву, а иногда ограничивается одним уколом. Нередко наезднику приходится выдерживать опасные сражения с гусеницей, порой это проходит настолько молниеносно, что гусеница вроде бы ничего и не замечает. Иногда наездники поражают гусениц или открыто живущих личинок, а иногда поражают хозяина, ведущего скрытый образ жизни, например в стеблях или в древесине. В таких случаях самка прокалывает яйцекладом стебель или пробуравливает древесину.

Некоторые наездники действуют иначе: откладывают личинки не в тело хозяина, а на его поверхность. Личинка крепко держится, прогрызает кожу жертвы и таким образом питается.

Сейчас известно более 40 тысяч видов наездников. Они очень разные и по величине — от едва различимых до великанов длиною в 5 сантиметров, — они разные по цвету, по месту жительства и, естественно, не могут вести себя одинаково. Тем более, что хозяева у них у всех тоже разные. И к ним тоже надо приспосабливаться. Но как бы ни вели себя наездники, суть у всех в данном случае одна: они обеспечивают свое будущее потомство едой. А так как подавляющее большинство хозяев-паразитов — насекомые вредные, то, губя их, наездники приносят несомненную пользу.

Есть еще один тип насекомых-паразитов: они откладывают свои яички не в гусениц или личинок, а в яички вредных насекомых, не позволяя этим насекомым даже появиться на свет.

О насекомых-паразитах люди знали уже достаточно давно. Но только в начале нашего века решили

использовать их для борьбы с вредителями. Это произошло в России в 1903 году. Сейчас, когда биологический метод борьбы набирает все больше силы, каким наивным кажется опыт русского ученого И. В. Васильева, впервые переселившего из Астраханской в Харьковскую губернию 12 тысяч яйцеедов. Но этот, казалось бы, незаметный и не давший тогда значительного эффекта опыт открыл новую страницу в истории отношений людей и насекомых.

Правда, еще в 60—80-х годах XIX века русские ученые, такие, как И. А. Порчинский, К. Э. Линдеман, Ф. П. Кеппан, И. М. Красильщик, И. И. Мечников и другие, горячо пропагандировали биометод и даже пытались кое-что сделать практически, но тем не менее по-настоящему первые практические шаги сделал Васильев.

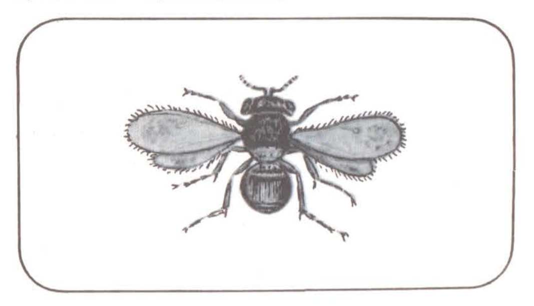
Далеко не сразу поверили люди в силу маленьких, изящных, с узенькими тельцами и прозрачными, тоже узенькими крылышками, насекомых, и особенно широкого применения биометод не получил. А когда начали широко использоваться яды и люди стали уповать на них как на панацею ото всех бед, о наездниках и яйцеедах вообще как будто бы забыли. И губили их ядами вместе со своими врагами. Наездники и яйцееды приспосабливаться к пестицидам не могли. В результате во многих местах энтомофаги были полностью истреблены, а там, где оставались, их численность уменьшалась в 3—8, а иногда и в 18 раз. Сторонники химической борьбы не обращали внимания: ладно, мол, и без энтомофагов обойдемся. Но энтузиасты верили: наступит время, когда человек обратится за помощью к энтомофагам. И вот время наступило. Но чтобы энтомофаги могли помогать людям, сами люди должны в первую очередь помочь насекомым.

Один из наиболее широко применяемых у нас сейчас паразитов — трихограмма. Известно несколько видов трихограммы, и среди них самая распространенная трихограмма обыкновенная. Крошечное, не больше четырех миллиметров в длину, существо уничтожает таких опасных вредителей, как озимая и капустная совки, совка-гамма, яблонная, сливовая, гороховая плодожорки и многих других — всего восемьдесят видов. Конечно, трихограмма не нападает на них — это было бы похоже на нападение комнатной собачки на буйвола. Трихограмма уничтожает яички вредителей, она — паразит-яйцеед.

Восемьдесят видов вредителей! Уже одно это привлекло ученых к трихограмме. А ведь есть у нее и другие достоинства, например, быстрое размножение: на сто насекомых обычно бывает 75—90 самок. Благодаря этому за сезон накапливается большое количество трихограммы. Учитывая, что каждая трихограмма может уничтожить сотни яичек, лучшего помощника и желать не надо. Сейчас только против озимой совки каждый год выпускают несколько миллионов трихограммы. «Обрабатывая» около полумиллиона гектаров, они снижают на них численность вредителя на 60—95 процентов.

Не меньшую пользу приносит трихограмма, уничтожая гусениц капустной совки, снижая численность этого вредителя на 80—95 процентов. Короче говоря, использование трихограммы в борьбе с вредителями сохраняет 2—4 центнера

Человек почти «приручил» и «одомашнил» это крохотное, не больше запятой в книжке, существо — трихограмму.



пшеницы и 40—65 центнеров сахарной свеклы на гектар.

Кажется, насекомое это настолько активно, что вмешательства человека как будто бы и не требуется. Больше того, можно лишь удивляться, что до сих пор еще существуют вредители, что их еще не уничтожила трихограмма. Но в том-то и дело, что «самостоятельно», без помощи человека трихограмма далеко не так активна. В природе она уничтожает в лучшем случае 30 процентов яиц вредителя, а обычно — не больше 10 процентов.

Чтобы понять, почему такой огромный разрыв между возможностью трихограммы и действительностью, людям пришлось очень тщательно изучить ее образ жизни.

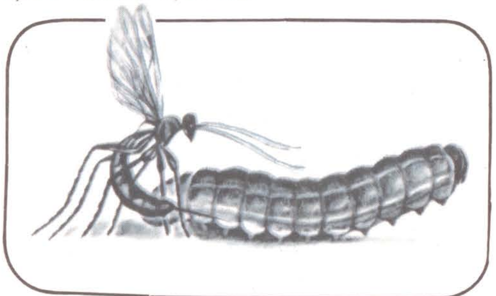
Дело в том, что часто отрождение паразита и его развитие не совпадает с развитием хозяина. Бывает так: появились паразиты, уже пора откладывать яички, а хозяева еще не «готовы» — не появились на свет или недостаточно развиты. Бывает и наоборот: вредные насекомые уже появились, уже давно делают свое черное дело, а паразиты еще только начинают появляться. В общем, несовпадение появления яичек трихограммы и ее хозяев — так называемые критические периоды, которые, кстати, бывают обычно по два раза за сезон (летом и осенью),—сильно снижает и возможности паразита и вообще его численность.

Другим паразитам легче. У них тоже бывают критические периоды, но они находят дополнительного хозяина, который откладывает яички как раз в тот период, когда не откладывает основной. Трихограмма при своей многоядности тоже могла бы пользоваться дополнительными хозяевами. Она это и делает, если дополнительный хозяин оказывается рядом. Если его нет, трихограмме плохо. Маленькие крылышки очень слабы и не способны перенести насекомое на другой участок, где она могла бы отыскать необходимые ей яички совок.

Задача людей состоит в том, чтоб заставить трихограмму работать на себя активнее. Но для этого необходимо помочь ей. Люди нашли, как это сделать. В специальных лабораториях, даже на специальных фабриках выращиваются яйца зерновой моли, именно зерновой моли — этого опасного вредителя. Но вредители из созревших яичек никогда не появятся — они все заражены трихограммой и хранятся в холодильниках. Из этих зараженных яичек в нужный людям момент появятся крошечные, почти не видимые глазом, существа. На булавочной головке свободно разместится их добрый десяток. Появившихся трихограмм немедленно отправляют туда, где больше всего в их помощи нуждаются растения. «Фабрика трихограмм» не только увеличивает их количество — люди научились «руководить» появлением трихограмм: трихограммы отрождаются лишь тогда, когда появляются яички их хозяев.

Казалось бы, все в порядке: люди помогли трихограмме, вроде бы

Наездник — благородный рыцарь — гроза многих гусениц.



даже приручили ее, насколько это возможно и нужно, и она «работает» на них. Однако человек — существо беспокойное, достигнутые успехи толкают его на новые поиски. Так во всем, так и с трихограммой: он хочет сделать её еще активнее.

Трихограммы в лабораториях выращивались при одной постоянной температуре. В природе такой постоянной температуры не бывает. Значит, люди создали насекомым идеальные условия. Долгое время считали, что это для насекомых оптимальный вариант. А потом все-таки попробовали менять температуру, приблизить ее к природной. И вдруг обнаружили: трихограммы, выведенные при колеблющейся температуре, в 10 раз более плодовиты, чем выращенные при постоянной!

А вот другой пример. Трихограммы из соседних районов, хоть и выведенные на одном хозяине, по-разному реагируют на одну и ту же температуру: для одних 20 градусов — холодно, а 25 — наиболее благоприятная температура, а для других 20 градусов — наиболее благоприятная температура, а 25 — слишком жарко.

Трихограмма многоядна. Но даже среди тех, кто числится в списке ее хозяев, имеются более любимые ею и менее. А многими опасными вредителями трихограмма вовсе пренебрегает. Например, не трогает опасного вредителя зерновых культур — особенно пшеницы — клопа-черепашку, который в годы массового размножения, если с ним не вести активной борьбы, может полностью уничтожить урожай на больших площадях. Но на клопа есть иная управа — яйцееды, объединенные общим названием — теленомусы. Это тоже крошечные насекомые, самые крупные из которых не превышают полутора миллиметров в длину. Развиваются они за счет 29 видов насекомых, однако предпочитают яйца клопа-черепашки. Активность теленомусов, как и трихограммы, в природе ниже их потенциальных возможностей. Но когда человек взял теленомусов под свое покровительство и стал разводить в лабораториях, их «мощность» возросла в несколько раз: теленомусы стали снижать численность вредителей на 70 — 80 процентов, сохраняя до 5 центнеров пшеницы с гектара, в то время как без помощи человека они снижали численность вредителей в лучшем случае на 30 процентов, а обычно всего на 10.

Говоря о трихограмме и зная ее многоядность, способность заражать яйца более 80 видов вредителей, мы считаем ее, однако, в основном истребителем озимой и капустной совки. Говоря о теленомусах и зная, что они заражают около 30 видов вредителей, мы тем не менее считаем его, в основном, истребителем клопа-черепашки. Но ведь вредных насекомых гораздо больше. И у них есть природные враги. В лабораториях этих врагов пока не разводят, и задача человека — подумать, как им можно помочь в природе. Например, как помочь апантелесу — истребителю гусениц капустницы и

репницы? Апантелес вылетает уже вполне взрослым, сформировавшимся, с большим запасом яичек, которыми он мог бы заразить, то есть уничтожить, много гусениц. Но беда в том, что эти гусеницы, его хозяева, появятся лишь дней через 10—20 после вылета паразита.

Ученым удалось установить, что паразиты не только останутся жить, встретятся со своими хозяевами, но вдвое повысят плодовитость, если вблизи от места их отрождения растет сурепка, горчица или дикие зонтичные. Было замечено, что гусеницы репной и капустной белянки в некоторых местах Ленинградской области заражены лишь на 25—60 процентов, а там, где посадки капусты прилегают к местам, покрытым цветущими растениями, зараженных гусениц 90—95 процентов. Оказалось, что апантелес питается нектаром растений и живет месяц-полтора, в то время как не имея этого нектара, гибнет через день — три. Есть паразиты другого типа: они появляются на свет задолго до появления хозяина, но яйца их еще незрелы. При отсутствии растений-медоносов эти насекомые, даже выжив, не приступают к яйцекладке.

Наконец, еще одно: насекомые-паразиты, появляющиеся на свет задолго до появления основного хозяина, могут отложить яички в тело другого хозяина-насекомого. А к моменту появления основного хозяина (сельскохозяйственного вредителя) появится новое поколение паразитов, которые активно примутся за дело. Но для этого необходимо разнообразие растительности, только тогда полезные паразиты смогут находить промежуточного хозяина.

Новая стратегия отношений человека с насекомыми очень и очень многообразна — от переселения паразитов и хищников до выращивания определенных растений, от выведения в лабораториях яйцеедов до организации эпидемий среди вредящих насекомых.

Да, это тоже одна из новых форм борьбы биологической. Впрочем, еще в 1879 году ученик И. И. Мечникова И. М. Красильщик выдвинул идею использования паразитических организмов в борьбе с вредными насекомыми. «На эти-то паразитические организмы и следует возлагать наибольшие надежды в деле истребления вредных для человека животных, и потому необходимо всеми силами способствовать наибольшему распространению первых», — писал по этому поводу Мечников. Он даже разработал методику и провел первые опыты по заражению насекомых. Сейчас эти опыты, дождавшись своего времени, ставятся на практическую основу. А ученые уже придумывают новые методы борьбы с насекомыми-вредителями, способные сохранить урожай, и полезных насекомых, и здоровье нашей планеты.

Требования к каждой новой теории
становятся все более жесткими —
ведь она не только должна объяснить
вновь открытые факты,
но и включить в себя
в качестве частного случая
все ранее открытые закономерности,
указывая точные границы
их применимости.

И. Е. ГАММ

ПРОБЛЕМА УЗНАВАНИЯ

1. «ВСЕ ЖИВОЕ ИЗ ЯЙЦА!»

Итак, много веков люди в меру своих сил, возможностей и понимания пытались вести борьбу с насекомыми.

Одновременно люди пользовались медом, шелком, краской — продуктами, которые уже тысячелетиями получали от насекомых.

Но как это ни странно, ни в первом, ни во втором случае человек не знал насекомых. Вероятно, для этого еще не наступило время: человечество не имело достаточного опыта, не накопило достаточных знаний.

Однако такое время должно было рано или поздно наступить. И должен был найтись человек, который взял бы на себя труд положить начало науке о животных вообще и о насекомых — в частности.

Историки зоологии считают, что такое время наступило в IV веке до нашей эры. Именно тогда в Греции родилась наука — зоология. Основоположником ее был Аристотель, автор многотомного сочинения «История животных». Книга Аристотеля была первым в мире научным трудом по зоологии. Но это вовсе не значит, что до Аристотеля люди вообще не знали ничего о животных.

Значительными сведениями (правда, весьма конкретными, утилитарными) располагали и практики: пастухи, охотники, рыболовы, сборщики меда диких пчел.

Египтяне и народы Индии, поклонявшиеся многим животным, тоже немало знали о них; китайцам, занимавшимся шелководством, за несколько тысячелетий до появления трудов Аристотеля хорошо была известна жизнь шелкопрядов.

Но все это были отдельные, разрозненные сведения. Аристотель впервые, на предельно высоком для того времени научном уровне, свел все эти знания (естественно, он пользовался лишь очень ограниченными сведениями — ведь это был IV век до нашей эры!) воедино, впервые в истории человечества систематизировал их и создал науку—зоологию.

С Аристотеля ведет свое начало и одна из важнейших отраслей зоологии — наука о насекомых, энтомология. Даже термин этот принадлежит Аристотелю: «энтомон»— по-гречески «насекомое», «логос»— «наука». Аристотель не только описал 60 видов насекомых, собрав о них все доступные ему сведения, не только попытался систематизировать насекомых, но даже дал характеристику этой группе животных.

«Я называю насекомыми всех тех, которые обладают насечками на теле, на брюшной стороне или же как на брюшной, так и на спинной», — писал великий грек.

Аристотель (384—322 гг. до н. э.).

Определение Аристотеля до сих пор считается одним из важнейших признаков, характеризующих насекомых. Правда, о втором признаке — о делении тела насекомого на голову, грудь и брюшко — Аристотель ничего не говорил. Что же касается третьего признака — количества ног, — то об этом вообще тогда не могло быть и речи: Аристотель на количество ног не обращал внимания и к насекомым относил и безногих червей, и пауков, и многоножек, а однажды объявил, будто у мухи четыре пары ног. Если бы ученый знал, что благодаря его авторитету такое утверждение будет жить долгие века и обычная шестиногая муха будет считаться уродом (раз Аристотель сказал — четыре пары, значит, так оно и есть)!

Аристотель был добросовестным ученым. Но, как и каждый ученый, он мог и ошибаться и заблуждаться. К сожалению, впоследствии его ошибки и заблуждения были возведены в догму и веками тормозили науку. Так, например, было с вопросом о способе появления на свет насекомых.

В частности, Аристотель не мог допустить мысли, что «низшие твари — насекомые откладывают яйца подобно птицам»! Возможно, это просто претило его возвышенной поэтической натуре: одно дело — прекрасные птицы, другое дело — отвратительные насекомые. Как вообще их можно пытаться сравнивать?!

Отрицая появление насекомых из яиц, Аристотель неизбежно должен был ответить на вопрос: откуда же насекомые берутся?

По древнегреческой мифологии, обычные пчелы, например, появлялись из внутренностей зарытого в землю быка, наиболее смелые — из внутренностей мертвого льва, и Аристотель не опровергал это: у него не было доказательств обратного. Но вот мухи, утверждал Аристотель, рождаются из гусениц. Мы уже говорили с тобой об этом. И ведь Аристотель не придумал такое — он видел все это собственными глазами!

Ну, а относительно выводов... какие же могут быть выводы из столь очевидного факта?

Другой знаменитый натуралист древности, римлянин Плиний Старший, через двести пятьдесят лет после смерти Аристотеля, не опровергая рождения мух из гусениц, расширил представление о способах появления насекомых и, попытался ответить на волнующий

вопрос: откуда появляются сами гусеницы?

Оказывается, вот откуда: «Семена, из которых родятся черви, происходят от росы, осевшей на листья капусты и редьки и затвердевшей под действием солнца».

Странны в данном случае не сами утверждения Аристотеля и Плиния — странных утверждений в то время было больше чем достаточно, — странно тут другое: Аристотель, а в особенности Плиний изучили все существовавшие в те времена научные труды. И безусловно, среди этих трудов должны были попадаться сведения о жизни насекомых и, в частности, сведения о их развитии. (Библиографический список, который Плиний приложил к своей тридцатисемитомной «Естественной истории», содержит 2000 названий, он отобрал материал из книг 146 римских и 327 иноземных авторов.) Во всяком случае доподлинно известно: за тысячу лет до Аристотеля египтяне уже знали, что насекомые откладывают яйца. Доказательством тому служит научный трактат, относящийся к XVI веку до нашей эры, найденный и расшифрованный немецким ученым Эберсом и получивший поэтому название «папирус Эберса».

В нем рассказывается о развитии жука-скарабея и упоминается о яичках насекомых.

Правда, Аристотель и Плиний наверняка не были знакомы с этим трактатом, но ведь подобные сведения должны были быть в других трудах древних. Конечно, насекомым уделялось в научных трудах меньше внимания, чем другим животным (хотя именно они, насекомые, доставляли людям больше всего неприятностей).

Мы уже говорили о том, что задолго до Аристотеля и Плиния в Китае было развито шелководство. Китайцы, не разрешая под страхом смерти вывозить грену или яички, тем не менее не делали секрета из шелковичного производства.

Впрочем, о том, что насекомые откладывают яички и что происходит потом, знали за многие тысячелетия до начала шелководства.

Современные (или недавно вымершие) племена аборигенов Австралии и Африки верят, что произошли от животных. Поэтому у каждого рода, племени или клана (в разных местах по-разному) имелись, да и до сих пор имеются, свои почитаемые животные-«предки». В большинстве своем это крупные звери и птицы, но некоторые племена считали своими предками насекомых. В честь «предков» люди устраивали празднества. Устраивали празднества и племена, «ведшие свой род» от жуков и гусениц. Они совершали ритуальные обряды у камней, символизирующих взрослое насекомое (большой камень), куколку или личинку (камень поменьше) и яички (маленькие камешки).

Многие ученые считают, что обряды современных людей, стоящих на очень низком уровне развития (близком к уровню людей каменного века), родились в глубокой древности. Таким образом, вполне можно предположить, что за много тысячелетий до Аристотеля аборигены Австралии и Африки знали о существовании у насекомых яиц, знали, что́ с этими яйцами происходит, имели представление о стадии личинок.

И просто удивительно, что «отец многих наук», и в частности «отец

зоологии», Аристотель и первый в мире популяризатор Плиний Старший не знали об этом. Если даже допустить, что Аристотелю и Плинию не попадались труды, где бы описывалось появление насекомых из яичек, нельзя забывать другого: сам же Аристотель описал наездника, даже название дал ему «ихневмон», проследил его повадки, а во времена Плиния римский сенат издавал указы о сборе яиц саранчи.

Тем не менее факты налицо. Сначала авторитет великого ученого узаконил ошибку, а затем ее подняли на щит церковники.

Два тысячелетия держалось мнение о том, что насекомые не откладывают яиц. Даже когда люди наблюдали что-то, не укладывающееся в рамки устоявшейся догмы, они вынуждены были молчать: это противоречило Аристотелю и библии.

Труден и тернист был путь людей к узнаванию насекомых.

И через много веков после Аристотеля, когда появилась, по сути дела, первая работа по энтомологии «Театр насекомых», автором которой считается Томас Моуфет, в ней не было и намека на происхождение или развитие насекомых. Любопытно, что труд этот историки биологии считают коллективным. Недоработанная рукопись Геснера 15 лет дорабатывалась англичанином Томасом Пенном, который значительно дополнил ее новыми сведениями и материалами, взятыми у других ученых. Но сам Пенн до конца довести дело тоже не успел. После его смерти рукописью занялся Т. Моуфет. Но и он издать рукопись не успел — она была издана в 1634 году, через тридцать лет после смерти Моуфета. Коллективный труд крупнейших ученых своего времени фактически не внес ничего нового в вопрос о развитии насекомых. К утверждению Аристотеля или Плиния они лишь добавили сведения о происхождении каких-то насекомых, которые якобы рождаются в огне.

Вообще надо сказать, что не только у древних, но и у средневековых ученых и у ученых более поздних времен не было единого мнения о том, как рождаются насекомые. Даже о пчелах, которые издавна были близкими соседями человека, за жизнью которых имелась возможность наблюдать постоянно и не удаляясь от дома, существовали самые разноречивые мнения. Допускалось отклонение от библии: некоторые утверждали (это шло еще из античных времен), что пчелы рождаются из цветов. Другие считали, что на масличных деревьях и на тростниках есть особые семена, которые после обработки пчелами превращаются в личинки.

Удивительное дело: в XVII веке было совсем не трудно проверить, как рождаются насекомые, ну хотя бы пчелы, — стоило лишь заглянуть в улей (а уже тогда были особые ульи для наблюдений). Так нет! Опровергая одни легенды, придумывали другие. Например, в книге «Весна пчелы» некий Александр де Монфор, капитан королевской и католической службы (в науке были и такие капитаны!), утверждал, что пчелы рождаются не из мертвого льва и даже не из цветов, а из меда!

Конечно, это вовсе не значит, что наука о насекомых не продвигалась вперед. Значительный вклад в энтомологию внес итальянец Улис Альдрованди, живший в XVI веке (1522—1605). Он описал нескольких насекомых и даже осмелился заявить:

Франческо Реди (1626—1698).

«Хоть это и противоречит мнению Аристотеля, но я все же должен сказать, что та бабочка, которую мы называем капустной, рождается из куколки, куколка — из гусеницы, гусеница — из яйца бабочки». Это «еретическое» заявление дорого обошлось Альдрованди — он едва не стал жертвой инквизиции. Церковники яростно набрасывались на всех, кто хоть как-то пытался приблизиться к истине, опровергнуть хоть некоторые библейские догмы. И тем не менее теория самозарождения все чаще подвергалась атакам.

Первую брешь в этой теории пробил Франческо Реди. Врач и блестящий спорщик, талантливый литератор и оригинальный экспериментатор, он сначала умозрительно, а затем и практически доказал (или сделал попытку доказать) несостоятельность теории самозарождения. Помог ему случай, который в науке часто играет не последнюю роль. Реди начал опыты с исследованием самозарождения мух в мясе. (Хоть Аристотель и утверждал, что мухи появляются из гусениц, в XVII веке наука в данном вопросе позволила себе сделать «шаг вперед» и расширить место рождения мух.)

Однажды по каким-то причинам Реди пришлось прервать опыт и уйти из лаборатории. А когда через некоторое время он вернулся, то увидел: в сосудах, где мясо хранилось открыто, имелись «червячки» — личинки мух, а в закрытых сосудах их не было.

То ли Реди уже и раньше подозревал что-то неладное в вопросе самозарождения мух, то ли по каким-то другим причинам, он ухватился за этот факт и принялся за работу. В лаборатории появились десятки банок с гниющим мясом, и запах стоял такой, что страшно было войти в лабораторию. Но Реди радовался — его догадка подтверждалась каждым опытом: если сосуд с гниющим мясом оставался открытым — личинки появлялись, если был прикрыт хотя бы кисеей, мешавшей мухе приблизиться к мясу, — личинок не оказывалось.

Реди выпустил книгу «Опыт о размножении насекомых». Книга наделала много шума, вызвала множество споров. У Реди нашлись сторонники, и в конце концов было признано: мухи не зарождаются сами по себе в гнилом мясе. А вслед за этим нечто подобное (правда со множеством оговорок) признали и в отношении некоторых других насекомых. Конечно, еще рано было

торжествовать, победу, теория самозарождения еще крепко стояла на ногах, ее сторонники цепко держали в руках науку. Но первый мощный удар теория самозарождения получила. Вслед за Реди против этой теории выступили некоторые другие ученые. И среди них итальянец Марчелло Мальпиги — одна из ярчайших звезд на небосклоне науки XVII века.

Мальпиги был врачом, ботаником, зоологом. В тридцать три года он стал уже одним из самых знаменитых ученых Италии. Правда, слава не принесла ему богатства: всю жизнь он нуждался, был в долгах и денежной кабале. Не принесла слава Мальпиги и покоя: всю жизнь, до последних дней, его преследовали.

Его преследовали и научные враги, которые не останавливались перед тем, чтобы натравить грабителей на дом ученого и уничтожить все хранившиеся там работы, и личные враги, подсылавшие к Мальпиги наемных убийц. У него было много врагов и среди высшей знати. Но Мальпиги имел не только врагов, но и преданных друзей, горячих сторонников. Это помогало ему жить, помогало ему быть твердым и верным себе.

Студенты пытались устраивать Мальпиги абструкции: при поступлении в итальянские университеты абитуриенты давали клятву «никогда не допускать, чтоб им опровергали Аристотеля, Галена и Гиппократа». А Мальпиги опровергал великих старцев! Но опровергал не ради скандальной славы, а из страстного желания двинуть вперед науку, которой был предан, во имя которой готов был на все. Эта преданность науке и постоянное стремление к новому помогли Мальпиги сделать ряд выдающихся для своего времени открытий, многие из которых были настолько значительны, что даже чопорные тогда английские ученые избрали его действительным членом Королевского общества (академии).

Вот этот-то Мальпиги со свойственной ему страстностью и доказательностью поддержал Реди.

Но и после всего теория самозарождения продолжала прочно господствовать в науке. Настолько прочно, что когда через сто лет, в XVIII веке, итальянский ученый Ладзаро Спалланцани дал новый бой этой теории, она зашаталась, но все-таки не рухнула.

И только в XIX веке сражение было выиграно окончательно, выиграно великим Пастером, полностью разгромившим теорию самозарождения.

Теперь уже лозунг, провозглашенный в XVII веке знаменитым английским врачом и биологом Вильямом Гарвеем, «все живое из яйца» ни у кого не вызывал сомнения.

Теория самозарождения очень тормозила развитие биологии вообще, а науки о насекомых — в особенности. Ведь именно в энтомологии эта теория жила дольше, чем в других областях зоологии, дольше, чем где-либо (за исключением микробиологии), сохраняла свои позиции.

Чтоб разбить сторонников самозарождения, нужен был могучий аргумент — факт. Но вот как раз фактов у противников самозарождения было слишком мало для того, чтоб выстроить новую теорию. Ведь даже изучать яички насекомых, вокруг которых велись постоянные споры и которые служили главным камнем преткновения, было очень

трудно. В лабораториях тогда держать и разводить насекомых не умели, а в природе наблюдать за ними тоже почти не представлялось возможным. Но даже если ученый находил где-нибудь в природе яички насекомых — а находил безусловно, и не раз! — он вероятно, зачастую и не предполагал, что́ это за находка: уж очень они необычны.

И дело, конечно, не в размерах. Яйца куриц, уток, гусей — те яйца, с которыми приходилось в первую очередь сталкиваться людям,—имеют совершенно точную, в различной степени овальную форму, от которой даже пошло определение «яйцеобразное», имеют скорлупу, а под скорлупой белок и желток.

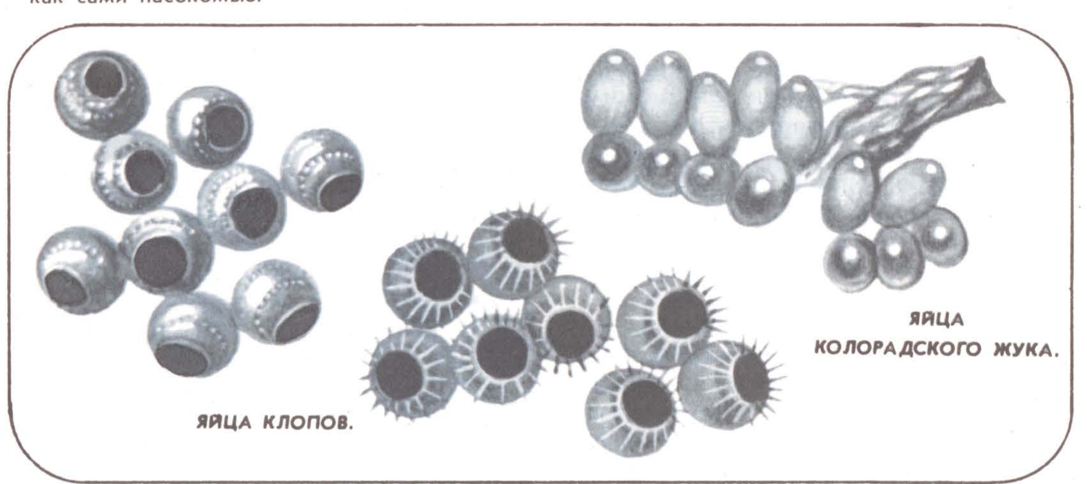
А у насекомых яйца могут быть какой угодно формы. У клопа-арлекина, например, живущего на капусте, они похожи на маленький бочонок, а у другого клопа — хищнеца— напоминают бутылку из-под кефира. У клопа-щитника яичко окружено венчиком, яйцо водяного скорпиона имеет два длинных отростка-нити, а у сверчка-трубчика яички вытянуты и слегка изогнуты. Бабочка-репейница откладывает яички-куличики, а яички кистехвоста похожи на волчки, яички голубянки Икар напоминают игральные шашки, у некоторых шелкопрядов яички похожи на лепешку, у пяденицы напоминают цветочные горшки, а у плодожорки они такие сплюснутые, что скорее похожи на какую-то прозрачную чешую. И только у немногих насекомых яйца имеют действительно яйцевидную форму.

Так же как разнообразна форма яичек насекомых, разнообразна и их окраска. Они бывают черные и белые, красные и оранжевые, бурые и желтые, зеленые и розовые. Поверхность их может быть и гладкой и ребристой, сетчатой и шершавой.

Марчелло Мальпиги (1628—1694).

Яички располагаются и поодиночке, и кучками, и цепочками, и друг на друге, и плотными лентами, и крупными колониями-бляшками. Яички одних насекомых лежат открыто, у других прикрыты самыми различными материалами, начиная от мелких кусочков коры, кончая волосками с брюшка самки. Насекомые приклеивают яички на листья или кору деревьев, на стебельки трав, прячут в различные щели и трещины, зарывают в землю, а общественные насекомые, имеющие собственные дома, помещают их в специальные «комнаты» в этих домах. Многие насекомые прячут свои

Яички насекомых
так же разнообразны,
как сами насекомые.



яички в плотные пакеты-оотеки. У одних оотеки делаются из пенистого, быстро затвердевающего вещества, у других — из прочных шелковистых нитей.

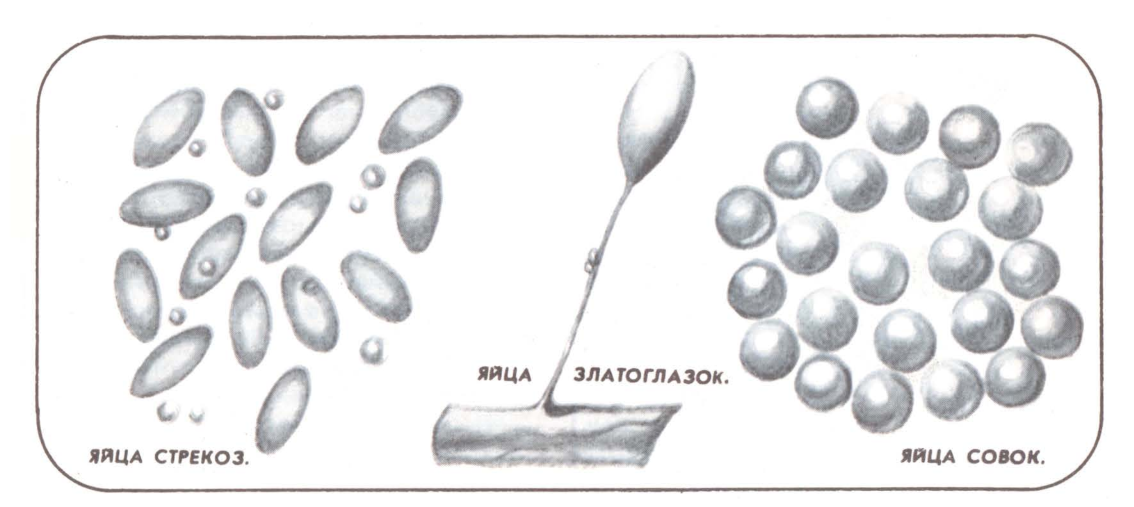
Мы уже знаем, что насекомые — хорошие родители: многие стремятся как-то обезопасить свое будущее потомство, а главное, обеспечить его с первых же дней существования едой. Большинству растительноядных, чьи личинки или гусеницы живут открыто, сделать это не трудно — надо лишь вовремя прилететь к тому растению, на которое можно отложить яички. Тем, у кого личинки проводят жизнь внутри растений, труднее: приходится просверливать, прокалывать, надрезать растения, чтобы положить яичко. (Правда, у насекомых для таких операций имеются специальные приспособления.)

А бывает и иначе. Прекрасное яблоко оказывается внутри червивым. Что такое? Как туда попал «червь» — гусеничка? Ведь на поверхности не видно никакого входного отверстия. А гусеничке и не надо «входить» в яблоко — она в нем родилась. Предусмотрительная мамаша отложила в завязь или цветок свои яички, и, когда появился плод, гусеница оказалась внутри...

Насекомым, жизнь которых частично связана с водой, приходится труднее. Стрекоз можно встретить всюду, даже далеко от водоемов. Но в определенное время они обязательно появятся около реки и пруда. Большие стрекозы — прекрасные летуны и способны пролететь десяток километров, чтоб отложить яички на плавающие, растущие в воде и у воды растения. Появившаяся личинка сразу окажется в родной для нее среде.

Ну, стрекозы — народ отважный и сильный, могут спикировать на плавающий лист и опустить в воду брюшко и даже целиком опуститься под воду, чтобы отложить яички на утопленные растения. Многим комарам такое не под силу. Приходится им откладывать яички на землю в расчете на сильный дождь, паводок или весеннее таяние снега.

Некоторые насекомые, например слепни или ручейники, которым тоже необходимо отложить яички в



воде, нашли такой выход: прикрепляют яички к листьям растений, свисающим над водой. И личинка падает в воду, едва появившись на свет.

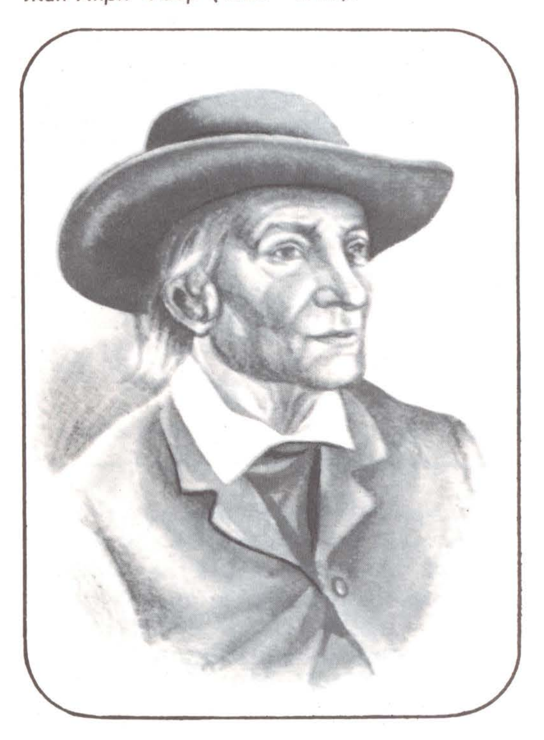
Но пожалуй, труднее всех насекомым-паразитам, чьи личинки питаются животной пищей. Тут родителям приходится изрядно потрудиться.

Замечательный французский ученый, о котором мы еще не раз будем говорить, Анри Фабр, много лет наблюдал за жизнью одиночных, так называемых роющих ос. Он открыл людям удивительное и долгое время казавшееся загадочным поведение этих насекомых, проделывающих во имя продления рода поистине гигантский труд. Оса роет норку. Это очень нелегко, если даже учесть, что у насекомого имеется для такой работы специальное приспособление. Когда норка готова, оса отправляется на охоту: разыскивает и парализует крупного паука. Фабр считал, что оса очень точно находит нервный узел и, воткнув в него жало, парализует жертву. Такого мнения придерживались и многие ученые. Сейчас существует другая точка зрения: жертва парализуется не уколом в нервный узел, а ядом, который действует как кураре. Затем оса приносит паука к норке, затаскивает внутрь и там откладывает в него свои яички. Дело сделано, но не закончено. Оса зарывает норку, заравнивает поверхность, даже утрамбовывает, пользуясь для этого специально подобранным камешком. Будущее потомство в безопасности и обеспечено едой. У некоторых ос не одно, а несколько подобных гнезд. К тому же личинки их достаточно прожорливы. И осам приходится по очереди облетать все норки, каждый раз притаскивая нового паука[1], раскапывать норки, а затем, когда личинка получит свежую пищу, закапывать их и тщательно маскировать входное отверстие.

Осы — не единственные насекомые, отдающие так много сил потомству. Но эти хоть не рискуют жизнью. А вот наездникам (тем самым, о которых мы уже говорили

[1] Пауками выкармливают своих личинок, конечно, не все одиночные осы. Многие ловят насекомых.

Жан-Анри Фабр (1823—1915).



с тобой и которые играют очень важную роль в новой стратегии отношений людей и насекомых) во имя своего потомства часто приходится подвергаться смертельной опасности.

Крошечное насекомое, во всяком случае гораздо меньше своего противника, не колеблясь вступает в бой. В большинстве случаев это бывают гусеницы. Гусеницы не так проворны, как наездники, но, видимо чувствуя опасность, делают все, чтоб спастись. А спастись они могут, только погубив противника. Они изворачиваются, поднимают головы, выпускают коричневую клейкую жидкость, пытаясь ею измазать наездника. И если гусенице это удается, наездник может погибнуть. Но такое случается не часто. В большинстве случаев наездник выходит победителем: улучив момент, он вскакивает на гусеницу и вонзает в нее яйцеклад. С этого момента гусеница обречена — в ее теле десяток яичек. Пройдет некоторое время, и из продырявленной шкурки погибшей гусеницы вылетят тысячи крошечных насекомых-наездников — у наездников из одного яйца могут вывестись 1000—2000 насекомых. (Вот они-то в свое время и ввели в заблуждение Аристотеля!)

Некоторые наездники откладывают яички на загривке гусеницы. Дело это тоже не легкое. Надо ухитриться не только вскочить на бешено сопротивляющуюся гусеницу, но и положить яичко так, чтобы оно не могло быть сброшено, чтоб острый крючок, который имеется на яичке, как следует зацепился.

Муха-тахина откладывает яички на листике. Яички настолько малы, что гусеница не замечает их и съедает вместе с мякотью листа.

Так же как разнообразны насекомые по внешности, так же разнообразны их способы откладки яичек: у каждого своя, выработанная многими тысячелетиями система обеспечения едой будущего потомства. Обо всех, конечно, не расскажешь. И все-таки о двух насекомых мне еще хочется рассказать. Способ откладки яичек одного насекомого — настоящая приключенческая история, способ другого связан с любопытным историческим анекдотом. Овод откладывает свои яички на кожу теплокровных животных. Насекомые эти обитают, как правило, рядом с теми, на которых паразитируют, но вот странно: по какой-то причине некоторые виды оводов не могут откладывать свои яички самостоятельно — им необходим по-

средник. А посредника часто в нужный момент не оказывается рядом. Тогда самка овода отправляется на его поиски. Правда, искать приходится недолго — комар-кровосос, а точнее, комариха как раз и служит этим посредником. Увидав комариху, овод молниеносно набрасывается на нее и тут же выпускает. Но того мгновения, которое она находилась в объятиях овода, оказывается достаточно, чтоб к ее брюшку было приклеено крошечное яичко. Рано или поздно комариха отправится на поиски еды. Она сядет на шкуру животного и вонзит в нее хоботок. И пока комариха будет пить кровь, из яйца, приклеенного к ее брюшку, вылупится личинка овода и вопьется в шкуру своей жертвы.

Почему оводы избрали такой путь, трудно сказать, а вот почему златоглазка откладывает яйца очень странным способом, люди поняли. Хотя тоже не сразу.

Лет двести назад ботаники открыли необычные грибы, росшие на ветках кустарников. Овальной формы шляпки торчали на тоненьких, сантиметра полтора длиной, ножках. Ботаники назвали эти грибки «аскофора овалис». Но когда пришли посмотреть на них через некоторое время, грибов не оказалось, только слабые признаки — крошечные остатки — говорили, что тут были грибы. Лишь много позже выяснилось: за грибы ученые приняли яйца златоглазки.

Личинки этого насекомого питаются тлями. И, чтоб обеспечить их едой, златоглазки откладывают яйца в центре тлиной колонии — благо тли почти неподвижны. Вылупившаяся личинка сразу начинает хватать окружающих ее тлей и «под горячую руку» может схватить и яйца, которые явно придутся ей по вкусу. Так вот, чтобы этого не произошло, златоглазка «ставит» их на столбики: прижимая брюшко к стеблю растения, златоглазка выделяет клейкую жидкость. Затем, изгибаясь, поднимает брюшко вверх. Жидкость тянется и быстро застывает на воздухе. Получается столбик. На его вершине златоглазка и кладет яичко.

Яйца насекомых покрыты не скорлупой, а кожицей. У одних кожица плотная и прочная, у других, как, например, у некоторых жуков, живущих в воде, — тонкая и слабая. В таких случаях эмбрион с первых же дней жизни укрепляет свое жилище — выделяет особую жидкость и «штукатурит» яйцо изнутри.

Так как зародыш дышит кислородом, то покрытие яйца пропускает воздух (у одних воздух поступает диффузно, у других имеется что-то похожее на дыхальца), а так как для нормального развития эмбриона нужна вода, то оболочка проницаема и для воды. Но поступление влаги не стихийный, а управляемый процесс: поступило воды в яйцо достаточно, и доступ ее прекращается. Безводие тоже опасно для эмбриона. Поэтому в сухие, жаркие дни яйца многих насекомых покрываются воскообразным веществом, которое препятствует выходу влаги из яйца.

Это спасает зародыш от гибели, но в то же время в такой обстановке, точнее, в таких условиях он и не развивается. Наступает диапауза — прекращение развития из-за неблагоприятных условий. Но природой все «предусмотрено»: стоит условиям измениться (а они могут измениться и не скоро, даже через несколько лет), яйцо снова начнет развиваться.

Но вот эмбрион созрел. Остается выйти из яйца. И тут оказывается, что для крошечной и слабой личинки — это непосильная задача, она не может прорвать оболочку.

В таких случаях гусеницы начинают усиленно грызть ее и быстро прогрызают нужное им для выхода отверстие. У других насекомых, не способных прогрызть оболочку к моменту созревания, появляются специальные приспособления: например, у комариных — острые рожки на голове, у личинок мух — крючки во рту, у других насекомых — специальные пилочки по бокам головы. Этими приспособлениями, которые они потом, кстати, утрачивают, личинки пропиливают или вспарывают оболочку яйца и выбираются наружу.

Личинки других насекомых поступают иначе: быстро заглатывают оставшуюся в яичке жидкость, моментально от этого увеличиваются в размерах, и кожица, не выдержав напора, лопается. Начинается новая стадия в развитии насекомого.

2. ТРИ И ЧЕТЫРЕ

Судьба Яна Сваммердама была трагической. Сын аптекаря, увлекавшегося всякими редкостями и даже организовавшего в своей квартире что-то вроде музея (кунсткамеры, как тогда говорили), Ян с детства полюбил природу и ничем иным, кроме изучения ее, не хотел заниматься. Он сделался врачом, но не стал практиковать; он нищенствовал, но ни на один день не пожелал оставить своего любимого занятия.

Зоология обязана ему многими замечательными открытиями. Но слава пришла к Сваммердаму после смерти. При жизни же ему было очень трудно. И вот однажды, когда стало совсем невмоготу, Ян решил продать свою кунсткамеру (он, по примеру отца, организовал собственный музейчик). Желающих купить кунсткамеру Сваммердама было не очень-то много, а те, кто мог бы это сделать, давали смехотворно мало за коллекции и чучела. Да и за что, собственно, платить больше: ведь в этой кунсткамере не было почти никаких редкостей — Ян не имел возможности что-либо покупать у моряков, возвращавшихся из далеких стран, а именно эти заморские редкости составляли главные ценности тогдашних кунсткамер.

И однажды, когда очередной покупатель, какой-то заезжий герцог, сказал Яну, что экспонаты его кунсткамеры неинтересны (то ли дело заморские диковины!), Сваммердам показал «фокус»: на глазах у герцога он из кокона вынул готовую живую бабочку.

Наблюдательный и терпеливый Сваммердам уже давно заметил, что из неподвижного кокона в определенный момент появляется прекрасная живая бабочка. Надо было только вовремя «поймать» этот момент.

Герцог был поражен, хотя это и не помешало ему отказаться от покупки музея. Но Ян вдруг потерял интерес к герцогу, к продаже музея — ко всему, кроме насекомых. Он внезапно понял, что за этим «фокусом» кроется великое открытие. Сваммердам снова засел за работу, и вскоре из-под его пера вышел труд, изумивший не только невежд, подобных заезжему герцогу, но и весь ученый мир.

Увлеченные спорами о том, происходит ли все живое из яйца или

Ян Сваммердам (1637—1680).

существует самозарождение, ученые как-то не очень интересовались дальнейшей судьбой яйца или неизвестно откуда взявшегося зародыша. То есть они знали — и это еще в XVI веке сформулировал У. Альдрованди, — что существуют гусеницы, куколки и взрослые насекомые. Но откуда они появляются, никто не знал или знал весьма приблизительно. Сваммердам занялся вопросом превращения насекомых и вскоре предложил свою теорию.

По этой теории зародыш — личинка — куколка — взрослое насекомое — одно и то же, никакого изменения или превращения с насекомым не происходит. Все дело в росте. Откуда же появляются, допустим, куколки, а затем бабочки? Да ниоткуда не появляются — они существуют с самого начала. Короче говоря, по Сваммердаму, дело обстоит так: из яичка появляется гусеница. Она растет до определенного предела. Потом сбрасывает шкурку, а под шкуркой оказывается куколка.

Куколка находилась в гусенице всегда и росла вместе с ней, но до поры до времени была скрыта шкуркой гусеницы. Наступило время — появилась куколка. Потом наступит время, и из куколки появится бабочка, которая с самого начала была спрятана в куколке (а значит, и в гусенице). Как коробочки или деревянные матрешки, вложенные друг в друга, недаром же теория так и называлась «теорией вложений». Разница только в том, что «коробочки» эти или «матрешки» живые и все время растут. Растет одна «матрешка», разрывает яйцо — появляется зародыш. А в это время внутри зародыша растет вторая: вырастает, разрывает шкурку — появляется гусеница. В гусенице растет третья — куколка, а внутри куколки уже подрастает четвертая — «матрешка» — бабочка, которая тоже ждет лишь момента, чтобы разорвать шкурку куколки и выбраться на волю.

Теория Сваммердама была принята учеными XVII века. И, несмотря на свою наивность, лишь с небольшими изменениями просуществовала до нашего века. Личинки даже получили название «лавра», что по-латыни значит «масочка», так как считалось: она, как и куколка, — всего лишь замаскированное взрослое насекомое.

Современникам Сваммердама и ученым, жившим позже, «теория вложения» казалась убедительной: они многое из предложенного Сваммердамом могли наблюдать сами.

Из яичка появляется крохотная гусеница. Она начинает быстро расти. Мы уже говорили с тобой, как быстро растут гусеницы, увеличивая за короткое время свой вес в несколько тысяч раз.

Конечно, во времена Сваммердама, да и много позже, никто не вел таких точных измерений, но всякому было ясно, что личинки очень быстро увеличиваются в весе и в размерах. Но до какого-то предела. Потом происходит сбрасывание маскирующего наряда, то есть шкурки, и появляется подлинное насекомое.

А если ученый наблюдал, допустим, за саранчой, то ему вообще все казалось еще более простым: личинка даже не считает нужным особенно маскироваться — она становится сразу же похожей на взрослое насекомое, разница только в каких-то деталях. Например, в отсутствии крыльев да в величине.

Тогда еще не знали, во всяком случае никто этим всерьез не занимался, что существуют две группы насекомых: с полным превращением, как мы теперь говорим, и с неполным, то есть проходящие лишь три стадии.

Нам теперь известно: бабочки и мухи, жуки и осы, муравьи и пчелы и еще многие насекомые — их примерно 80—85 процентов — проходят четыре стадии развития: яйцо — гусеница — куколка — имаго (взрослое насекомое). 15—20 процентов — к ним относятся тараканы, термиты, кузнечики, клопы и некоторые другие — проходят три стадии: яйцо — личинка — имаго. Причем личинка, как правило, похожа на взрослое насекомое.

Личинка, как мы теперь знаем, быстро растет. И хоть шкурка или кожица личинки часто бывает эластичной, способной растягиваться, или даже складчатой — с «запасом на вырост», — возможности ее не беспредельны. И рано или поздно наступает критический момент: шкурка перестает растягиваться и личинка уже не может расти. Остается один выход: сбросить мешающую росту шкурку, что гусеница и делает. А под старой шкуркой уже заготовлена другая. И снова через какое-то время шкурка становится тесна. И опять происходит то же самое. Личинки за время своего роста меняют «наряды» до 25 раз!

У насекомых с неполным превращением последняя линька — рубеж, переход во взрослое состояние. У насекомых с полным превращением последняя линька — переход в неподвижное состояние. Тот, кому когда-либо удалось наблюдать этот процесс (или еще удастся!), вспомнит Сваммердама. Да и как не вспомнить: гусеница только что была нормальной, подвижной и вдруг почти перестала шевелиться, чуть сократилась в размерах, затем лопается шкурка и появляется куколка. Откуда она появилась, когда? И поневоле поверишь, что она, эта куколка, была спрятана под шкуркой гусеницы, вложена в гусеницу, что ли!

Нет, сейчас люди знают, что куколка не вложена в гусеницу. Знают и другое: всего несколько мгновений назад у гусеницы имелись мышцы и кишечник, органы дыхания и выделения, и вдруг в момент превращения гусеницы в куколку все это сразу исчезает, превращается в полужидкую, студенистую, или, как ее называют, коллоидообразную, массу. (Происходит явление, похожее на бесшумный взрыв.)

Куколка просуществует определенное, положенное ей время, и за этот срок под ее шкуркой сформируется новое существо. У него все будет новым: и мышцы, и дыхательный аппарат, и кишечник; у него появятся усики и лапки, крылышки, пронизанные тонкими жилками и покрытые яркими и нежными чешуйками. И все это будет формироваться из коллоидообразной массы. А когда сформируется окончательно, шкурка куколки лопнет и появится на свет бабочка — совершенно взрослое насекомое.

И начнется у нее совсем иная, чем у гусеницы, жизнь. Если «задача» гусеницы заключалась в том, чтоб расти и как можно больше есть, потому что от ее аппетита нередко зависит судьба будущего потомства, то «задача» взрослого насекомого состоит в том, чтоб, во-первых, вовремя, во-вторых, в надежном и, в-третьих, в подходящем месте отложить яички, продолжить род.

Но все это мы знаем теперь, знаем благодаря открытиям и наблюдениям, опытам и раздумьям тысяч ученых, обогативших своими трудами науку о насекомых. Но и они и мы немало обязаны Яну Сваммердаму.

Полностью зависимый от отца, а после его смерти — полунищий, попавший под влияние авантюристки-«прорицательницы», он тем не менее был фанатически предан науке. Сваммердам не только автор «теории вложений» — он сделал множество открытий в строении насекомых и их анатомии. Он подробно описал личинок стрекозы и развитие бабочек, жука-носорога и оводов — в общем, трудно переоценить заслуги этого человека в зоологии. И трудно сказать, как протекало бы в дальнейшем узнавание человеком своих шестиногих соседей по планете, если бы не открытия Сваммердама, описанные в его книге «Библия природы».

Ян Сваммердам умер в 1680 году, так и не увидев свою рукопись напечатанной. Она вообще вышла в свет лишь через пятьдесят лет после смерти ее автора. И если строго подходить, она была первой настоящей работой по энтомологии (книга Т. Моуфэта не в счет), сразу и значительно продвинувшей эту науку.

Появление «Библии природы» по времени совпадает с появлением знаменитого шеститомного труда Рене Реомюра, названного автором «Мемуары о насекомых». Да, того самого Реомюра, который изобрел «реомюровский фарфор», внес кое-какие усовершенствования в стекольное производство, первым описал способ изготовления цементной стали, тот самый Реомюр, которого знают все как изобретателя термометра с 80-градусной шкалой, и тот же самый Реомюр, которого очень немногие знают как одного из основоположников науки о насекомых.

Заслуга натуралиста Реомюра колоссальна не только потому, что в шести толстенных, форматом в четверть газетного листа, томах, состоящих в свою очередь из серии «мемуаров», он описал — и довольно точно — многих насекомых, их повадки и образ жизни, их развитие и строение. Хотя уже одно это само по себе очень много, у Реомюра есть и другие заслуги перед наукой. Например, он делает попытки отойти от теологического, божественного начала. Правда, ему это плохо удается, но знаменателен уже сам факт такой попытки.

Рене-Антуан Реомюр (1683—1757).

Заслуга ученого и в том, что он был горячий сторонник собственных наблюдений, практических исследований. Например, Реомюр охотно подставлял свою руку комарам и терпеливо следил за тем, как они сосали кровь. Он чуть ли не с рассвета до заката находился у ульев, наблюдая за пчелами. Критически относясь ко многим своим предшественникам, слишком доверявшим различным басням и легендам о насекомых, Реомюр немало сил отдавал попыткам развенчать предрассудки, связанные с насекомыми.

Еще одна заслуга Реомюра, причем очень большая, состоит в том, что, вольно или невольно, он уже развивает теорию взаимосвязи и взаимозависимости в природе.

Вот лишь несколько примеров из «Мемуаров» Реомюра.

«Говорят, будто провидение, чтоб сохранить гусениц и уберечь от птиц, которые могли бы скоро их уничтожить, наделило их цветом листьев или стеблей тех трав и деревьев, на которых они живут».

С другой стороны, говоря о чрезмерном размножении насекомых, Реомюр понимал (это уже само по себе прогресс в оценке), что такая плодовитость может привести к катастрофе, если не будет сдерживаться. Поэтому он пишет, что природа «позаботилась», чтоб насекомые не очень размножались: «для этого она создала других животных, истребляющих их».

И наконец, третий пример. «Несомненно, все было хорошо налажено, хорошо скомбинировано, — пишет Реомюр. — Мы с грустью решились бы лишить наши леса соловьев, малиновок и сотен других, менее музыкальных птиц, щебетание и различные песни которых веселят, радуют и даже уносят нас в область сладких мечтаний; заставим, в самом деле, погибнуть всех гусениц, и мы лишимся немедленно большей части этих птиц».

Правда, тут присутствует в первом случае «провидение», во втором — некая абстрактная «природа», в третьем — некто, хорошо все скомбинировавший и наладивший. Безусловно, это дань «творцу», но разве можно винить в этом Реомюра? Он был достаточно скептичен по отношению к церковникам и достаточно осторожен, ибо понимал власть церкви. Но если отбросить реверансы Реомюра по адресу «творца», разве не видим мы в приведенных отрывках подлинно экологическое понимание покровительствен-

ной окраски в первом случае, понимание биологического равновесия во втором и, наконец, взаимосвязь живых организмов в третьем?

Это, так сказать, примеры общетеоретических взглядов ученого. Если же говорить об описании конкретных насекомых, то тут Реомюр почти всегда был на высоте. Правда, кое-что он взял у своих предшественников Сваммердама и Мальпиги, к которым, кстати, относился с большим уважением, но многое открыл самостоятельно. Десятки насекомых — наездники и различные гусеницы, тли и моли, муравьи и комары, мухи и пчелы, поденки и цикады и еще многие насекомые — тщательно описаны, исследованы и, по сути дела, открыты для науки Реомюром. Даже обращаясь к уже ранее известным насекомым, он вносит в их описание много нового. Так, например, он описывает уже хорошо и давно известных людям цикад. Цикад описал еще Плиний, и еще в те времена было известно, что поют только самцы, самки же, по замечанию Вергилия, «к счастью, немы». Но вот как устроен звуковой аппарат цикад, подробно описал только Реомюр.

Во времена Реомюра уже не говорилось о появлении пчел из мертвого льва. И до него многие ученые, да и он сам, уделяли большое внимание пчелам, и вопрос их появления на свет был уже ясен. Но Реомюр пошел дальше — он все-таки вернулся к вопросу о пчелах и льве и попытался ответить, откуда пошла эта легенда. Описывая мух-пчеловидок, которых он встречал на трупах животных и которые своим видом нередко вводили ученого в заблуждение, Реомюр предполагал, что эти же мухи могли ввести в заблуждение людей в далеком прошлом и таким образом появилась легенда (хотя сейчас мы знаем, что пчеловидки — мухи, уже сам факт попытки Реомюра объяснить легенду значителен).

Конечно, «Мемуары» Реомюра были далеко не безупречны. Можно привести немало ошибочных и даже анекдотичных сведений, которые в них имелись. Можно упрекать автора «Мемуаров» в излишнем антропоморфизме или в слишком частом упоминании всевышнего, но нельзя отрицать огромной заслуги Реомюра перед наукой. Ошибки и неверные утверждения, конечно, были (да и как их могло не быть!), но то положительное, что имелось в его работах, значительно покрывало «издержки», которые, в основном, надо все-таки считать данью времени. И не случайно многие историки науки утверждают, что первая половина XVIII века в биологии — это время Реомюра.

3. СИСТЕМАТИКА

Если биология первой половины XVIII века прошла под влиянием Реомюра, то на вторую половину, как это ни странно на первый взгляд, оказал влияние один из блестящих мыслителей XVIII века — Жан-Жак Руссо.

Вторая половина XVIII века во Франции характерна бурным нарастанием революционных идей. «Третье сословие» — прогрессивная в то время буржуазия — стремилось к власти. Классовые интересы буржуазии требовали развития науки. Ее поддерживала передовая часть дворянства, стоявшая в оппозиции к строю.

В это время различные салоны становятся центрами оппозиции: тут обсуждаются злободневные проблемы политики и философии, кипят споры между представителями различных течений, тут же поднимаются и важнейшие вопросы науки. Лучшие люди того времени, гордость не только Франции, но и всего культурного человечества, — Дидро и Вольтер, Гольбах и Гельвеций, Д'Аламбер и Руссо — были неизменными и постоянными посетителями этих салонов. Далеко не все идеи великих мыслителей принимались или правильно понимались посетителями салонов, а тем более как-то претворялись практически. Однако идеи Руссо о «культе природы», призыв к сближению с природой и утверждение, что именно она, и лишь она, великая природа, наделяет человека не только трудолюбием, но и добротой, нашли живой отклик у представителей разных сословий. «Увлечение природой» стало модным занятием, практически же оно выражалось часто в собирании гербариев — благо это наиболее простое дело — и в коллекционировании насекомых — тоже не очень уж трудное для дилетантов занятие.

И тут выяснилось, что не только о жизни шестиногих никому, кроме отдельных ученых, ничего не известно, но что у многих насекомых даже нет названий!

Ученые прошлого, занимавшиеся насекомыми, интересовались, в основном, их анатомией, развитием (вспомним спор о яйце), поведением. Они потрошили насекомых, проявляя чудеса настойчивости и терпения, находили у них пищеварительный аппарат и нервную систему, органы дыхания и кровеносные сосуды, но мало задумывались о самом насекомом — что же оно из себя представляет?

Конечно, для любителей коллекционировать насекомых вовсе не обязательно было знать их научные названия, тем более — знать классификацию. В конце концов, могли бы обойтись местными или народными названиями и даже вообще обойтись без них: достаточно знать, что это — бабочка, жук и так далее. Но в том-то и дело, что проповеди Руссо пробудили интерес к природе, и в частности к энтомологии, не только у дилетантов. Этот интерес породил большое количество ученых, сделавших энтомологию своей специальностью, точнее даже — узкой специальностью. А уж им-то нужны были и точные названия и система.

Нельзя сказать, чтоб ученые в прошлом, до XVIII века, не пытались как-то систематизировать насекомых. Первым такую попытку сделал еще Аристотель. Он разделил всех известных ему насекомых на несколько групп, причем — на то он и был великим Аристотелем! — в основу своей систематики положил количество крыльев у насекомых — один из важнейших принципов классификации и в наше время. Однако Аристотель принимал во внимание и другие признаки, в частности анатомические.

Сделал попытку классификации насекомых и Ян Сваммердам, и Ф. Реди, а позже — Ламарк, но все это были попытки малоудачные. Во-первых, потому, что ученых тогда это просто мало интересовало — они предпочитали анатомировать или спорить о развитии насекомых. Систематику они считали ненужным занятием, а некоторые даже прези-

рали ее. Отрицательное отношение к систематике было так велико, что даже через много лет, уже после того как была доказана ее необходимость, «настоящие зоологи» продолжали считать тех, кто занимался систематикой, учеными «второго сорта». Достаточно сказать, что даже в конце прошлого века известный русский ученый М. Д. Рузский, автор уникальной работы по систематике муравьев, долго не мог защитить свою докторскую диссертацию именно потому, что он был систематиком.

Вторая причина, по которой ученые прошлого пренебрежительно относились к систематике, заключалась в том, что они просто не знали, кого систематизировать. Да, именно так: увлекаясь отдельными насекомыми, они не видели других. И когда Карл Линней взял на себя колоссальный труд по систематике животных, в его распоряжении было очень немного насекомых: в 10-м издании своей системы (1758 г.) он описал 1929 видов. Если учесть, что Аристотель знал и описал 60 видов, то легко подсчитать: за 2 тысячи лет ученые узнали менее 1900 насекомых.

О том, какие шлюзы открыла система, как она была нужна, свидетельствует хотя бы то, что всего через девять лет — в 1767 году в 12-м (последнем прижизненном) издании К. Линней описал уже 2764 вида насекомых, а к концу XVIII века число известных — то есть описанных и классифицированных насекомых — достигло 11 тысяч видов.

Система Линнея дала мощный толчок развитию энтомологии. Его биноминальная система, по которой каждое животное, каждое растение

Карл Линней (1707—1778).

имеет два названия (видовое и родовое), внесла тот необходимый порядок, ту логику, которая нужна была науке, уничтожила тот хаос, который господствовал в ней и мешал развитию.

В самой классификации насекомых Линнея было немало слабых мест и неточностей, но все искупала биноминальная система. Если бы не она, слава «отца систематики» досталась бы не ему, а датчанину Иоганну Фабрицию, а годом рождения этого раздела науки считался бы не 1758 год — год выхода 10-го издания «Системы природы» (предыдущие издания историками науки в счет не принимаются), а годы издания 18-томного труда Фабриция.

Имя этого ученого, к сожалению, сейчас известно лишь энтомологам

и историкам науки, а ведь он по праву может считаться вторым после Линнея «отцом систематики».

Блестяще образованный, целеустремленный и преданный науке, он, несмотря на то что был советником короля, крупным политэкономом, отдавал всего себя энтомологии. Его заслуга не только в том, что в своих 18 томах он дает довольно точные характеристики десяткам тысяч насекомых, но и в том, что эти насекомые систематизированы по устройству ротовых частей: грызущие, к которым Фабриций относит жуков, прямокрылых, сетчатокрылых, перепончатокрылых, стрекоз, и сосущие, в группу которых вошли чешуекрылые, двукрылые, полужесткокрылые.

Это большой шаг вперед по сравнению с системой Линнея. Но, повторяю, Линней дал биноминальную систему, а это было превыше всего. Именно поэтому количество открываемых и описываемых насекомых начинает расти как снежный ком. Появляются книги, посвященные специально жукам (например, 6 огромных томов, изданных в 1789—1808 гг. французом Антуаном Оливье) и бабочкам (7 томов, изданных в 1777—1806 гг. немцем Эвгеном Эспером), и книги о пчелах, в частности швейцарца Франсуа Гюбера, чья жизнь может служить образцом удивительной преданности науке.

В молодости Гюбер увлекся наблюдением за пчелами, сконструировал специальные ульи и все время отдавал наблюдениям. И вдруг — несчастье: Франсуа ослеп. Ему было тогда 28 лет. О каких наблюдениях, о какой работе натуралиста могла теперь идти речь? Но любовь к природе, очевидно, способна на чудеса, способна сделать невероятное. Франсуа остался натуралистом. Да, он не мог читать, и ему читал вслух слуга. За несколько лет Франсуа прочитал, вернее, прослушал все, что можно было прослушать о пчелах. А потом начались наблюдения. Слуга Бюрненс и тут заменил Гюберу глаза — он наблюдал за пчелами и то, что видел, рассказывал хозяину. И так изо дня в день, из года в год в течение 50 лет. Сначала слуга, потом — жена. Гюбер слушал, задавал вопросы, уточнял, просил проверить. И думал, думал, сопоставлял, делал выводы, обобщения. До него много книг было написано о пчелах. Но зрячие люди, как мало они видели! И вот слепой открыл людям глаза на этих насекомых. Книги Гюбера о пчелах — пожалуй, первые настоящие научные труды об этих насекомых. Они не только были избавлены от анекдотов, которыми изобиловали все предшествующие работы, но и давали точное описание всех циклов в жизни пчел. Эти книги многие годы были самыми лучшими и самыми достоверными о пчелах, так же как книга его сына Жан-Пьера по праву считалась в течение многих десятков лет лучшей книгой о муравьях.

История науки, в частности история науки о насекомых, тесно переплетается с причудливыми судьбами людей, служивших этой науке.

Пример тому — судьба графа Пьера Дежана. В 30 лет этот лихой военный уже командовал кавалерийской бригадой, был адъютантом Наполеона, после изгнания Бонапарта сослан, вернулся на родину через 10 лет и снова стал возвышаться. Умер в 1845 году в чине генерал-лейтенанта, будучи пэром Франции. Однако ни военная карьера, ни по-

ложение изгнанника не могли затмить главную страсть в жизни Дежана — его любовь к энтомологии. Где бы он ни был — сам ли, с помощью ли своих офицеров он собирал жуков. Даже поспешное бегство наполеоновской армии из России не могло заставить генерала Дежана расстаться с коробками, куда он складывал насекомых. В результате коллекция Дежана, насчитывавшая 22 500 видов, явилась крупнейшей коллекцией жуков в мире. К сожалению, после смерти генерала-энтомолога правительство Франции не смогло купить эту коллекцию, и она разошлась по частям. Колоссальный материал, собранный Дежаном, очень помог энтомологам разобраться и изучить жесткокрылых.

Вот еще одна страница истории энтомологии, в которой судьба человека связана с насекомыми, точнее, с одним насекомым.

Пьер Лятрейль — автор знаменитой 14-томной «Естественной истории, общей и частной, ракообразных и насекомых» — в 1792 году был известен лишь очень немногим специалистам-энтомологам. Он был священником и, отказавшись дать присягу на «верность нации», был приговорен, вместе с другими священниками, к ссылке в Гвиану. В ожидании отправки он находился в тюрьме. Но и там оставался верен себе: наблюдал за насекомыми, недостатка в которых в тюремной камере не было. Однажды Лятрейль поймал какого-то жучка в присутствии тюремного врача и объяснил, что это—редкий жук. Врач попросил жука для своего знакомого — влиятельного барона. Барон заинтересовался священником-энтомологом, добился его освобождения, и вскоре Лятрейль стал одним из крупнейших энтомологов своего времени, был назначен профессором Музея натуральной истории — почетнейшее звание не только в то время, но и в современной Франции. А жучка-спасителя Лятрейль, описав впоследствии, назвал «некробия», что в переводе значит «мертвый-живой».

На истории Лятрейля, конечно, не кончается история изучения насекомых. Напротив, XIX век дал большое число энтомологов, в том числе замечательного французского ученого Жана-Анри Фабра, список известных людям насекомых увеличился в сотни раз. Но Лятрейль, по сути дела, был последним «энциклопедистом» в энтомологии. Поток информации, открытие новых видов привело к тому, что энтомологи — как профессионалы, так и любители — все чаще стали выбирать себе какую-то узкую отрасль. Так, например, знаменитый английский финансист и энтомолог Джон Лебок специализировался по пчелам, осам и главным образом — по муравьям. А знаменитый швейцарский психиатр Август Форель был крупнейшим специалистом по муравьям. Муравьями занимались немцы Карл Эшерих и Эрих Вассманн, оставившие более 250 работ об этих насекомых.

Англичанин лорд Уолсингэм изучал молей. В течение 40 лет он собирал этих бабочек, составив крупнейшую в мире коллекцию молей — 260 000 штук (49 000 видов).

Австриец Эдмунд Рейтер описал около 9000 видов жуков.

Однако ученым становилось все труднее и труднее работать в одиночку. И не только потому, что количество открываемых новых видов все возрастало, но и потому,

что вопросы экономики выдвигали новые требования: систематика должна была как-то объединиться с практической энтомологией. А это, в свою очередь, вело к объединению энтомологов в общества. Первое такое общество было организовано во Франции еще в 1832 году. Затем появились подобные организации в США, Канаде, многих европейских странах. В 1860 году было организовано Русское энтомологическое общество.

Однако еще за сто лет до этого — в 1765 году — в России было организовано «Вольное экономическое общество», которое ставило своей задачей «распространение в государстве полезных для земледелия и промышленности сведений». Естественно, что вопросы сельскохозяйственной энтомологии не могли остаться в стороне, так как потери от вредителей исчислялись огромной суммой, равной четверти государственного бюджета!

Но «распространять полезные сведения» обществу не удалось: малограмотные помещики восприняли «опросные листы», разосланные обществом, чуть ли не как призыв к свержению устоев и засыпали Екатерину II жалобами и доносами.

Гораздо результативнее были другие начинания Екатерины. Стремление разведать, что можно «взять», что можно «выжать» из своего хозяйства — огромной и неизведанной России, заставили императрицу организовать ряд экспедиций.

Миновало уже почти полвека с момента создания Российской Академии наук, уже было организовано несколько экспедиций, но нехватка денег заставляла организовывать новые, посылать новых разведчиков. Объективно же эти экспедиции в немалой степени способствовали развитию науки и, в частности, зоологии. Путешествия П. Палласа и И. Лепехина, В. Зуева, С. Гмелина, С. Гербертштейна и И. Георги, С. Крашенинникова и И. Фалька заложили фундамент изучения природы России. Правда, в работах путешественников насекомым уделялось гораздо меньше внимания, чем другим животным, но если учесть, что мир шестиногих в России был тогда совершенно неизвестен, любое упоминание о насекомых было ценно. Но были и не только упоминания.

Заметный след в истории науки о насекомых оставил Петр Симон Паллас. Немец по происхождению, он нашел в России свою вторую родину и отдал изучению ее природы 43 года жизни. Поволжье и Урал, Алтай и Восточная Сибирь, Забайкалье и Кавказ — далеко не полный перечень мест, где побывали экспедиции Палласа. Тяжелейшие условия, голод, холод, отсутствие необходимых средств — все это не могло не сказаться на здоровье путешественника. И тем не менее «блаженство видеть природу в самом ее бытии, где человек очень мало отошел от нее и ей учится — служило для меня за утраченную юность и здоровье лучшей наградой, которой от меня никакая болезнь не отнимет», писал Паллас.

Результатом путешествий и «видения природы» были ряд книг, среди которых особенно выделяется многотомное «Путешествие по разным провинциям Российского государства». Используя собственные материалы и материалы, собранные русским путешественником В. Зуевым, Паллас описал в этом труде

более 250 животных, в том числе более 100 видов насекомых. И не просто описал. Все зоологические работы до Палласа, как, впрочем, многие и гораздо позже, содержали лишь перечень видов и описание их внешности. Огромная заслуга Палласа в том, что он не ограничился этим, а собрал материал и о географии распространения и об образе жизни животных.

Для развития энтомологии особенно ценна монография Палласа (в четырех выпусках), посвященная мухам и главным образом жукам европейской части России и Сибири. Это была первая капитальная энтомологическая работа в нашей стране.

Кое-какие работы (в частности, работа И. Лепехина, посвященная шелковичным червям) в это время появляются, но по-настоящему энтомологией в России занялись лишь в самом начале XIX века. Толчком к этому послужило то, что знаменитый уральский заводчик П. Г. Демидов, получивший блестящее образование за рубежом, где сблизился и подружился с К. Линнеем, подарил Московскому университету свой домашний музей, равного которому, пожалуй, не было не только в России, но и во всей Европе. А к музею присовокупил крупную сумму денег, на которые «следовало содержать музей и особого профессора натуральной истории при оном». Эту должность занял только что приехавший в Россию Фишер фон Вальдгейм.

Энергичный тридцатитрехлетний профессор был уже хорошо известен в научных кругах. Но вершины своей славы Фишер достиг лишь в Москве: он организовал Зоологический музей при Московском университете и учредил в 1805 году «Московское общество испытателей природы», существующее и поныне, с 1806 года начал выпускать «Мемуары» этого общества, а с 1829-го — «Бюллетени», что очень стимулировало развитие естествознания в России. Однако Фишер занимался не только организационной работой — из-под его пера вышло 262 научных труда по зоологии, в том числе «Энтомография Российской империи», в которой он хотел дать полную сводку известных в то время насекомых России. Работа эта осталась незаконченной, «но и то, что вышло, составило эпоху не только в русской, но и в мировой зоологии», отмечал профессор Н. Н. Плавильщиков.

Одновременно с Фишером и даже несколько раньше стали появляться работы других русских ученых, делавших попытки систематизировать мир шестиногих. В частности, профессор Московского университета И. А. Двигубский в 1802 году выпустил книгу «Начатки московской фауны», где перечислил всех известных ему (примерно около тысячи) животных, в том числе и насекомых Московской губернии.

На первых этапах развития зоологии в России ученые — и русские и те, кто приезжал в Россию работать, а не на «ловлю счастья и чинов», — были зоологами широкого профиля. И если занимались энтомологией, то не делили ее на прикладную, систематику и прочее. Когда организовалось Русское энтомологическое общество, многое изменилось. Общество поставило своей задачей поднять на достаточно высокий уровень практическую энтомологию и действительно внесло огромный вклад в дело изуче-

ния вредных насекомых, в разработку методов борьбы с ними (в том числе и биологических), однако «систематика попала в число даже не гонимых — большинство ее откровенно презирало. Правда, так было только в пылу увлечения; действительность скоро окатила весьма холодным душем горячие головы «антисистематиков», и им пришлось скрепя сердце признать полезность этой части зоологии», писал Н. Н. Плавильщиков. Однако такое отношение к систематике задержало ее развитие, и едва ли не до начала XX века не только энтомологи-любители, но и специалисты не имели ни сводок, ни даже просто каталогов или списков насекомых России, что очень мешало развитию энтомологии, в том числе и прикладной. Огромную роль в решении этого вопроса сыграл Г. Г. Якоби — автор двух грандиозных работ о прямокрылых и жуках, имевших резонанс не только в России, но и в Западной Европе.

Благодаря многолетней работе тысяч ученых-энтомологов мы теперь знаем примерно миллион видов насекомых. Они объединены в один класс насекомых, или инсекта. Класс, в свою очередь, состоит из двух надотрядов, тридцати четырех отрядов, разбитых на два подкласса, из множества семейств, родов и в конечном итоге — из приблизительно миллиона видов. Однако это лишь то, что известно людям сейчас. А ведь считается, что известно далеко не все. Если же принять во внимание, что ежегодно открывается, как писал советский ученый Бей-Биенко, 6—8 тысяч видов неизвестных ранее насекомых, то невольно возникает вопрос: как же можно разобраться во всем этом количестве? Кто же способен запомнить всю эту массу насекомых, среди которых, кстати, немало отличающихся друг от друга лишь едва заметными признаками?

Конечно, гениальных людей, способных запомнить всех насекомых, нет и быть не может. Нет даже таких, которые могут запомнить всех жуков или всех бабочек, — ведь их по нескольку десятков тысяч видов. Даже самый опытный энтомолог, посвятивший всю жизнь изучению шестиногих, знает «наизусть» не больше 3—5 тысяч видов насекомых.

Вот почему очень часто открытие происходит не там, где найдено или поймано насекомое, а за много сотен или тысяч километров — не в экспедиции, а в тиши кабинетов или лабораторий. Там, на месте, далеко не всегда можно решить: пойманный жук или бабочка уже известны ученым или это новый вид. А в кабинете или в лаборатории на помощь придут книги, таблицы, коллекции. Правда, и тут может показаться невероятной возможность что-то определить: ведь опубликованы сотни толстенных томов о насекомых, как в них разобраться? А коллекции... Тут еще труднее: например, коллекция Зоологического института Академии наук СССР состоит из 30 тысяч ящиков. И в каждом ящике сотни насекомых. В общей сложности в коллекции собрано 7 миллионов экземпляров. Да, конечно, и определители, и таблицы, и коллекции оказались бы бесполезными, если бы у ученых не было спасительного ключа. А ключ этот — систематика, основу которой заложил Карл Линней и без которой не могла бы развиваться, двигаться наука.

Сейчас все живущее на земле систематизировано, разбито на типы. Их около 20. Среди них есть тип, объединяющий всех членистоногих. Ученый сразу же по внешнему виду может установить, относится ли животное к типу членистоногих. Но ведь это могут быть и пауки, многоножки, ракообразные. По ряду дополнительных признаков — шесть ног, насеченность туловища и расчлененность его на голову, брюшко и грудь — можно определить, что животное это не относится ни к одному из перечисленных классов, а относится к классу насекомых. Но ведь и насекомых известно уже примерно 1 000 000 видов. Как быть?

Насекомые,в свою очередь,разбиты на отряды, и отряды тоже резко отличаются друг от друга; невозможно спутать, например, бабочку — представительницу отряда чешуекрылых с жуком — представителем отряда жесткокрылых. Тут можно разобраться пока без справочников. Но определить, что перед нами животное типа членистоногих, класса насекомых и отряда жесткокрылых — это самый первый и самый легкий шаг. Отряд объединяет насекомых, входящих в разные семейства. Их часто бывает много, а каждое семейство, в свою очередь, состоит из родов, и в каждом роду могут быть тысячи видов. Вот тут-то и начинается настоящая работа. У каждого семейства свои признаки. По этим, в общем-то, довольно заметным признакам насекомые объединяются в одно семейство, и они же, эти признаки, отличают их от представителей других семейств. Определив семейство по наиболее характерным признакам, ученый начинает изучать более мелкие — и тоже характерные! — признаки, объединяющие насекомых в роды. Ну, а уж потом внутри рода будут отыскивать насекомое, похожее на пойманное. Если такого нет — значит, обнаружен новый вид!

Итак, есть ключ, вернее, компас, который помогает ученым ориентироваться в мире шестиногих. Он помогает и делать открытия.

На месте поимки жука часто нельзя ответить на вопрос, известен ли он уже науке. Но и в лаборатории ответ придет не сразу. Сначала жук будет соответствующим образом обработан, потом будут тщательно изучены все его характерные особенности: и строение крыльев, и форма усиков, и количество члеников на них, и ноги, и даже крошечные крючочки и выросты на ногах. Все это важно. Именно по этим признакам ученые начнут определять насекомое, идя от наиболее заметных признаков, характеризующих отряд, к более мелким, определяющим семейство, потом к еще более мелким, типичным для представителя определенного рода, и, наконец, к самым крошечным, понятным и заметным лишь специалистам, а иногда даже только узким специалистам, занимающимся лишь тем или иным отрядом насекомых. И вот от всего этого и зависит, будет ли сделано открытие или нет, — зависит место жука в коллекции. Возможно, жуку вообще в коллекции не найдется места — он хорошо известен и не представляет интереса. А возможно, он еще долго будет предметом обсуждений, разговоров, получит имя и «паспорт», о нем будут писать статьи в научных журналах. У насекомого начнется новая «жизнь». Но бывает иначе. Как указывает академик М. С. Гиляров, иногда новый вид можно открыть

только на месте поимки насекомого. При изучении насекомого в лаборатории будет установлено: это не новый вид, а уже известный и изученный. Даже исследования, проведенные на самом высоком уровне, подтвердят, что данное насекомое уже описано и занесено в соответствующие каталоги. И все-таки это может быть другое насекомое, другой вид. Доказательство тому — голос самого насекомого.

Известно: чем животные больше схожи внешне, тем больше отличаются они по голосам. Это необходимо, чтоб похожие внешне, но принадлежащие к разным видам животные не обманывались, легче узнавали своих и чужих. А так как слуху многие животные верят больше, чем зрению, то путаницы не происходит.

Все это относится и к насекомым.

Но для чего тратить столько усилий? Чтоб в списке известных людям насекомых появилось еще одно? Не слишком ли непроизводительная затрата сил?

Нет, отнюдь. Во времена Линнея и Руссо, когда бабочек и жуков накалывали на булавки, еще не представляли себе, какое значение будет иметь правильное взаимоотношение людей с насекомыми. Поэтому всякое открытие нового насекомого было достижением само по себе. Прошло не так уж много времени, и от энтомологии потребовались ответы: как живет насекомое, что ест, как размножается, как ведет себя в тех или иных условиях? Энтомология постепенно становилась на практическую основу, проблема узнавания смыкалась с проблемой взаимоотношений.

А открытия продолжались. Продолжаются, конечно, и сейчас, а вместе с этим продолжается и узкая специализация ученых-энтомологов.

Когда-то были зоологи-энциклопедисты. Постепенно стали выделяться специалисты по птицам — орнитологи и по рыбам — ихтиологи, по млекопитающим — териологи и по насекомым — энтомологи.

Но сейчас уже трудно быть просто энтомологом: сейчас уже все чаще звучит — энтомолог-колеоптеролог, это значит — узкий специалист по жукам, или мирмеколог — энтомолог, изучающий только муравьев. Ортоптеролог изучает только саранчу и кузнечиков. А тот энтомолог, чьи научные интересы распространяются в основном на бабочек, называется лепидоптеролог. Но чем у́же специальности энтомологов (и, естественно, глубже знают они свою отрасль), тем шире становится сама энтомология. К работе энтомологов присоединяются уже врачи и химики, физики и инженеры, физиологи и конструкторы и еще множество людей самых неожиданных и, казалось бы, очень далеких от энтомологии специальностей: наряду с узнаванием идет и познание этих самых таинственных пока еще и самых удивительных наших соседей.

Здесь потребуется
огромная острота ума,
огромные, гениальные ухищрения.

И. П. ПАВЛОВ

ПРОБЛЕМА ПОЗНАНИЯ

1. МИР ЗАПАХОВ

Когда начинают разговор об обонянии насекомых, почти всегда вспоминают французского энтомолога Ж. А. Фабра. Часто разговор вообще начинают с Фабра, точнее, со случая, который произошел с ним и который фактически послужил открытием необыкновенного «чутья» у насекомых и началом его исследования.

Однажды в садочке, стоящем в кабинете Фабра, из куколки появилась на свет бабочка-сатурния, или, как ее еще называют, большой ночной павлиний глаз. Вот как Фабр описывает то, что произошло потом:

«Со свечой в руках вхожу в кабинет. Одно из окон открыто. Нельзя забыть то, что мы увидели. Вокруг колпака с самкой, мягко хлопая крыльями, летают огромные бабочки. Они подлетают и улетают, поднимаются к потолку, опускаются вниз. Кинувшись на свет, они гасят свечу, садятся на наши плечи, цепляются за одежду. Пещера колдуна, в которой вихрем носятся нетопыри. И это — мой кабинет».

А в открытое окно продолжали влетать всё новые и новые бабочки. Утром Фабр подсчитал — их было почти полторы сотни. И все — самцы.

Но на этом дело не кончилось.

«Каждый день между восьмью и десятью часами вечера одна за другой прилетают бабочки. Сильный ветер, небо в тучах, темно так, что в саду едва разглядишь руку, поднесенную к глазам. Дом скрыт большими деревьями, загорожен от северных ветров соснами и кипарисами, недалеко от входа группа густых кустов. Чтоб попасть в мой кабинет, к самке, сатурнии должны пробраться в ночной тьме через эту путаницу ветвей».

Фабр удивляется тому, как самцы узнали о присутствии в его кабинете самки бабочки. Но сам же отвечает на этот вопрос: «Самцов привлекает запах. Он очень тонок, и наше обоняние бессильно уловить его. Запах этот пропитывает всякий предмет, на котором некоторое время пробудет самка. . .»

Чтоб убедиться, так это на самом деле или нет, Фабр проделал интересный опыт, пытаясь бабочек сбить с толку. Однако. . .

«Мне не удалось сбить их нафталином. Я повторяю этот опыт, но теперь пускаю в дело все имеющиеся у меня пахучие вещества. Вокруг колпака с самкой я расставляю с десяток блюдечек. Здесь и керосин, и нафталин, и лаванда, и пахнущий тухлыми яйцами сероуглерод. К середине дня мой кабинет настолько пропах всякими резкими запахами, что в него было жутко войти. Собьют ли с пути самцов все эти запахи? Нет! К трем часам дня самцы прилетели!»

Фабр видел маленькую капельку жидкости, которую при отрождении выделяет бабочка, и понял, что запах идет от этой жидкости... Но дальше — уже за гранью реальности!

Фабр никак не мог поверить, что самцы грушевой сатурнии прилетают на запах новорожденной самки, чувствуя его за тысячи метров.

Фабр не мог поверить в такую «сверхчувствительность» насекомых, хотя сам, между прочим, доказал это. И не только опытами с бабочками.

Ведь капелька — крошечная, запах — неуловимый, а самцы не рядом с тем местом, где находится самка, — им надо откуда-то прилететь. Насытить довольно большое пространство запахом и надеяться, что его можно будет почувствовать? «В равной мере можно было бы надеяться окрасить озеро каплей кармина», — писал Фабр по этому поводу.

Фабр проделывал опыты с жуками-могильщиками, в частности с черными могильщиками. Если мы с тобой, бывая в лесу, не встречаем трупиков животных, то знаем: это заслуга насекомых. Мало того, мы уже с тобой знаем, что насекомые являются очень важными санитарами на нашей планете. Жуки-могильщики (в СССР их более 20 видов, а

черные — самые крупные) — одни из наиболее активных санитаров. Стоит в лесу появиться мертвой птице или зверьку, очень скоро тут же оказываются могильщики. С каждым часом их становится все больше, и вновь прибывшие немедленно включаются в работу — начинают закапывать трупик. Закопают они его очень быстро — не пройдет и нескольких часов, как трупик птицы, или мыши, или даже зайца (огромный зверь для жуков!) будет убран с поверхности земли.

Работу эту жуки проделывают, конечно, не из любви к чистоте и порядку. Там, на трупике, они отложили свои яички, обеспечив будущему потомству на первых порах относительную безопасность и неограниченное количество еды. Это ясно людям уже давно, и Фабр знал это. Но неясно в те времена было другое: откуда около мертвой птицы или зверька появляются насекомые, причем очень скоро появляются.

Ну, допустим, один жук мог оказаться поблизости случайно и случайно набрел на мертвую мышь или птицу. Допустим, то же самое произошло еще с двумя-тремя жуками. Но несколько десятков случайно оказаться поблизости не могли. Значит, они прибыли издалека; возможно, проделали путь в сотни, а то и тысячи метров — указал им дорогу запах. Это выяснено точно. Выяснено даже, как этот запах распространяется. И Фабр, и целый ряд ученых после него проделали много опытов, чтоб убедиться: запах распространяется по поверхности земли. Ни трава, ни пни, ни деревья не мешают жукам почувствовать этот запах. А вот если мертвого зверька приподнять над землей — такие опыты проделывались, — и запах, казалось бы, может распространяться беспрепятственно, жуки его не воспринимали. Стоило трупик опустить — жуки получали «сообщение» и торопились на запах.

Открытие Фабра не осталось незамеченным, и нельзя сказать, чтоб люди не занимались вопросом обоняния насекомых. Но работа в этом направлении долгие годы шла очень медленно, занимались ею отдельные ученые, и особого интереса она не вызывала.

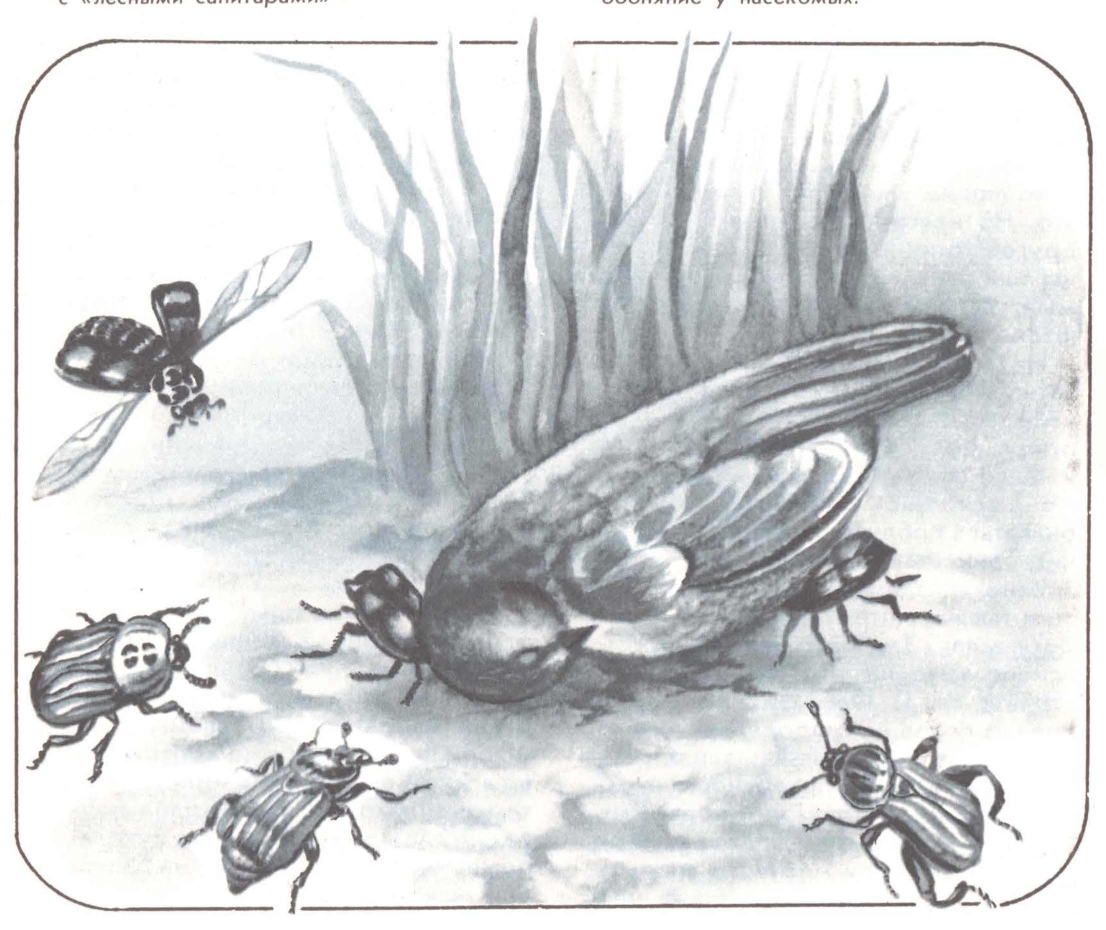
Даже почти через полвека, в 1935 году, когда советский энтомолог-любитель А. Фабри (по странной случайности почти однофамилец знаменитого француза) опубликовал в «Энтомологическом обозрении» результаты своих очень любопытных опытов и наблюдений, которые должны были вызвать большой интерес, статья осталась почти незамеченной. Может быть, ученые тогда все еще не могли понять и оценить ту роль, какую играют запахи в жизни насекомых, может быть, человечество уже начинало химическую битву с шестиногими и целиком было занято этим, но, так или иначе, большинство энтомологов либо не заметили статьи Фабри, либо остались к ней равнодушными. А статья стоила того, чтоб над ней задуматься.

Фабри провел опыт с той же бабочкой-сатурнией, точнее, с грушевой сатурнией, или большим ночным павлиньим глазом, который так поразил Фабра. Под Полтавой, где жил Фабри, эти бабочки не встречались, во всяком случае до Фабри их никто там не находил. Энтомолог-любитель вывел эту бабочку из куколки, поместил в садок и вынес на балкон. Он, конечно, не подозревал, что

произойдет, — просто вынес новорожденную подышать свежим воздухом. И вдруг увидал рядом с садком точно такую же бабочку. Фабри поймал ее — редкая бабочка! А через несколько дней у него уже имелись десятки самцов грушевой сатурнии, прилетевших на запах самки. Откуда они взялись, откуда прилетели, какое проделали расстояние? Фабри решил это выяснить. И вот, пометив краской самцов, отдал бабочек юннатам, помогавшим ему. Ребята унесли бабочек на расстояние 6 километров от дома Фабри и выпустили. Первый меченый самец вернулся через 40 минут, последний — через полтора часа.

Увеличили расстояние до 8 километров, результат оказался таким же — почти все самцы вернулись. И самое интересное, что летели

А ведь Фабр сам проделал опыт с «лесными санитарами» — могильщиками и мертвоедами и убедился, насколько тонко обоняние у насекомых.



они и тогда, когда ветер дул им навстречу, и когда ветра не было вообще, и когда ветер дул им «в спины».

Фабри, как и Фабр, не мог объяснить это явление. Объяснение пришло гораздо позже, когда ученые вплотную занялись обонянием насекомых. К тому времени уже было накоплено достаточно фактов — удивительных и неопровержимых; к тому времени были более точно исследованы «обонятельные возможности» насекомых. Например, было установлено, что бабочки-монашенки прилетают с расстояния 200—300 метров, один из видов сатурнии — с 2,4 километра, капустная совка — с 3 километров, непарный шелкопряд способен воспринимать запах самки на расстоянии 3,8 километра, а большой ночной павлиний глаз (грушевая сатурния) с 8 километров. Не удовлетворившись этим, ученые решили «проэкзаменовать» бабочек-глазчаток. Пометив, их стали выпускать из окна движущегося поезда. С расстояния 4,1 километра к клеточке, где находилась самка, прилетело 40 процентов самцов, а с расстояния 11 километров — 26 процентов.

Американские ученые Э. Вильсон и У. Боссерт даже рассчитали величину и форму зоны, в пределах которой действует привлекающий бабочек запах. Если самка находится высоко над землей, зона действия запаха имеет шаровидную форму, если на земле — полушаровидную. Если дует ветер — зона вытягивается в направлении ветра. Величина такой зоны у непарного шелкопряда при умеренном ветре будет несколько тысяч метров в длину и приблизительно 200 метров в ширину.

Какова концентрация запаха в этой зоне, можно представить себе, если учесть, что желёзка, выделяющая пахучую жидкость, в миллион раз меньше, чем вес самой бабочки. Капелька же еще меньше. Короче говоря, одна молекула на кубометр воздуха — такова концентрация пахучего вещества, обнаруживаемого самцами. Это настолько невероятно, что вводит в смущение многих ученых — да запах ли это? Может быть, это что-то другое, какие-то не понятные еще людям волны помогают насекомым так легко и точно ориентироваться в пространстве, находить друг друга? Однако пока это предположения отдельных ученых. Большинство же считает, что для нахождения друг друга насекомые пользуются обонянием, которому верят больше, чем зрению. Например, было проделано множество опытов, подтверждающих, что самцы (или самки, так как у некоторых насекомых привлекающий запах издают особи мужского пола) летят к предмету, на который нанесена соответствующая пахучая жидкость, и в том случае, если даже этот предмет совершенно не похож на насекомое. И наоборот: на бабочку, у которой была удалена пахучая желёзка, самцы не обращали никакого внимания.

О том, какое значение имеет привлекающий запах, свидетельствует хотя бы то, что система эта разработана удивительно точно. Так, например, совсем недавно ученые установили, что некоторые бабочки подают запахосигналы не стихийно, когда придется, а лишь тогда, когда достаточно повзрослеют. Иногда это происходит через несколько часов после отрождения, а иногда — через 2—3 дня.

Другие же, наоборот, торопятся и посылают запахосигналы еще до своего появления на свет. «Женихи» прилетают и терпеливо ждут, когда из куколки появится «невеста».

Есть еще более сложный принцип сигнализации: некоторые бабочки посылают сигналы только в определенное время. Например, одни — только с 9 до 12 часов ночи, другие — с 4 часов утра до восхода солнца, и так далее.

Запах служит насекомым не только для привлечения друг друга. Он играет решающую роль в выборе пищи для будущего потомства. Например, бабочки-капустницы откладывают свои яички на капусте, чтоб обеспечить гусениц едой. Сигналом, указывающим, что это именно то самое растение, которое нужно будущим гусеницам, является запах. Ему они верят настолько, что, если смочить лист бумаги или доску забора капустным соком, бабочка не обратит внимания ни на форму, ни на цвет предмета и отложит яички на этой доске или листе бумаги.

Насколько насекомые верят больше своему «носу», чем глазам, говорят и такие наблюдения: определенные виды орхидей издают запах, похожий на тот, который испускают самки некоторых шмелей. Привлеченные этим запахом, самцы садятся на цветок. Убедившись в коварстве орхидей, они улетают, но очень часто опять попадаются на удочку — снова садятся на цветок. «Обманывает» орхидея шмелей для того, чтоб заставить их переносить пыльцу. Любопытно, что у этих орхидей нет нектара — приманка-запах вполне заменяет приманку-лакомство.

Так же «хитроумно» действуют и некоторые цветы, испускающие запах гниения. Он привлекает мух, откладывающих яички на гнилом мясе. Пока муха разбирается в обмане, цветок прилепит ей порцию пыльцы. Прилетев на другой цветок, муха перенесет туда эту пыльцу.

С каждым годом становится яснее ведущее биологическое значение запахов в жизни насекомых. Причем запахи, оказывается, строго направлены, строго специализированы. Это заставило ученых заняться их классификацией.

Советский ученый профессор Я. Д. Киршенблат выделил 12 типов запахов по их биологическому значению для животных.

Но прежде чем разобраться в них, давай выясним, что такое запах вообще?

Есть такой забавный анекдот. На экзамене профессор спросил нерадивого студента: что такое запах?

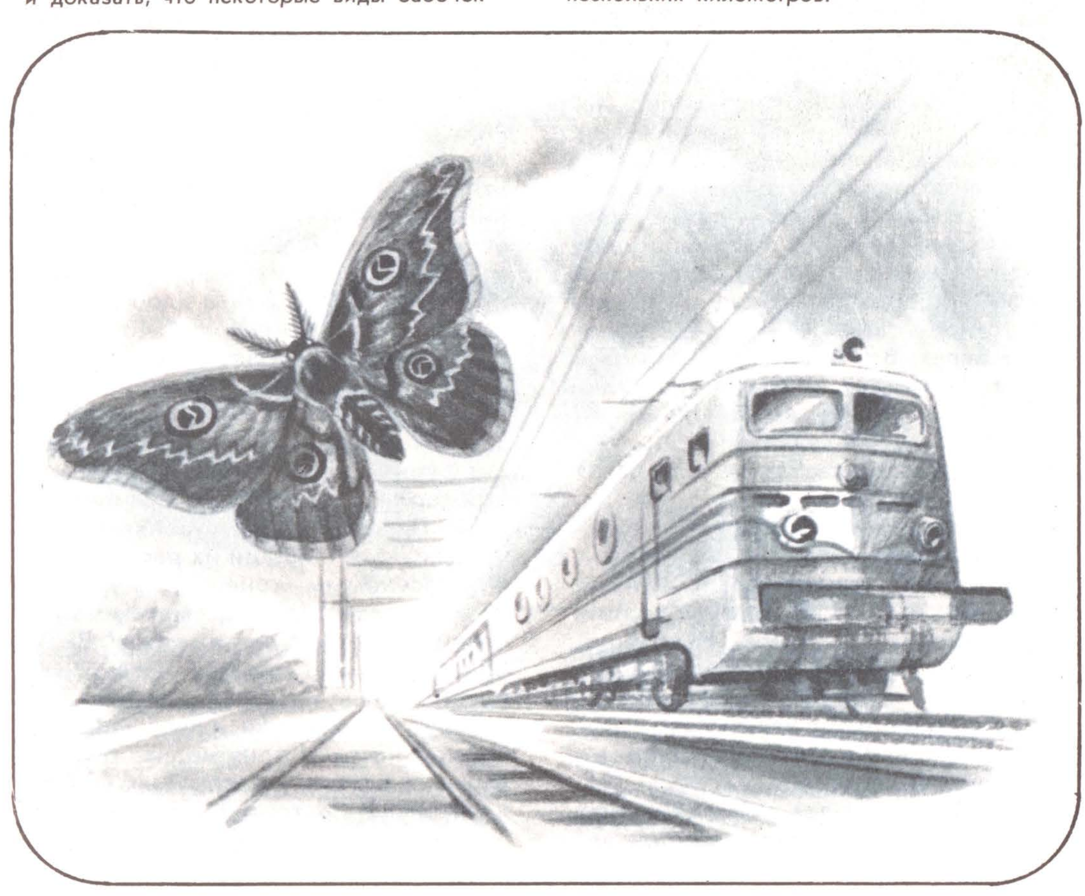
Студент, который не заглядывал в учебники и не посещал лекции, материала не знал и, глядя на профессора невинными глазами, ответил: «Забыл; вот только вчера знал, а сейчас от волнения из головы вылетело». — «Безумец! — воскликнул профессор. — Во что бы то ни стало вспомните! Вы — единственный человек в мире, который знал, что такое запах!»

Это, конечно, шутка. Но если говорить серьезно, то действительно до сих пор люди точно не знают, что такое запах. То есть знают много, даже слишком много — существует 30 теорий обоняния, но все это пока теории, гипотезы.

Одна из наиболее распространенных сейчас теорий — это теория «ключа» и «замочной скважины».

Удивительны и неисповедимы пути науки! Почти два тысячелетия назад римский поэт и философ Тит Ливий Лукреций Кар высказал оригинальную мысль о том, что на каж-

Лишь недавно удалось точно установить и доказать, что некоторые виды бабочек способны чувствовать запах на расстоянии нескольких километров.



дый определенный запах обонятельный орган животного имеет свои определенные лунки, куда эти запахи попадают. Как дошел до такой мысли Лукреций, трудно сказать. Но через много веков, вооруженные множеством фактов, тончайшей аппаратурой, огромным опытом, ученые вернулись к мыслям, высказанным Лукрецием. Конечно, теперь ученые в отличие от римлянина знают, что такое атом, что такое клетки, что такое молекулы. Но принцип сегодняшней теории «ключика» и «замочной скважины» очень схож с той, о которой говорил Лукреций. Состоит он в том, что органы обоняния имеют лунки различной формы. И такую же форму имеют и молекулы пахучего вещества. Американский ученый Эймур определил, например, что молекулы всех пахучих веществ с запахом камфары имеют форму шара, а молекулы веществ с мускусным запахом — форму диска. Точно такие же формы имеют и лунки. И вот когда молекула точно ложится в соответствующую лунку, животное ощущает соответствующий запах. В «чужую» лунку молекула не войдет, и запах не будет ощущаться, так же как ключ не войдет в «чужую» скважинку замка и замок не сработает — не откроется или не закроется.

Сейчас известны основные запахи: камфарный, эфирный, цветочный, острый, гнилостный и мятный. Известны и формы молекул и соответствующих им лунок. Например, у веществ, обладающих цветочным запахом, молекула имеет дискообразную форму с хвостиком, а молекула вещества с запахом эфира — тонкая и вытянутая.

Известен и механизм действия: например, молекула эфирного запаха (химики знают, что есть большие и маленькие молекулы) должна полностью заполнить узкую длинную лунку. Поэтому запах эфира будет ощущаться, если в соответствующую «замочную скважину» ляжет одна большая или две маленьких молекулы. А молекулы цветочного запаха должны улечься в «скважину» фигурного типа — в ней есть место и для головки и для длинного, тонкого, подогнутого хвостика. Если какая-то молекула входит в две или три лунки, то вещество составляет композицию из двух или трех соответствующих запахов.

Все это относится и к наиболее развитому существу — человеку и к весьма примитивным по своему развитию существам — насекомым.

Обоняние у человека по сравнению со многими другими млекопитающими развито слабо. Считается, что средний человек может воспринимать 6—8 тысяч запахов, предельно — 10 тысяч. Собака различает два миллиона. Почему так, станет понятно, если учесть, что площадь полости носа у собаки достигает 100 квадратных сантиметров и содержит 220 миллионов обонятельных клеток, в то время как у человека их не более 6 миллионов и расположены они на площади, равной примерно 5 квадратным сантиметрам. По количеству обонятельных клеток и по площади их расположения насекомым, конечно, не угнаться за человеком — где же им взять пять квадратных сантиметров? Ведь обонятельные клетки насекомых расположены на усиках, да и то занимают не все усики, а лишь небольшую их часть. И понятно, что обонятельных клеток у насекомых гораздо меньше, а то и вовсе нет. Например, у стрекозы, отыскивающей

Лишившись обоняния, многие насекомые погибли бы от голода: ведь еду они тоже часто отыскивают по запаху.

пищу только благодаря зрению, чувствительных элементов, которые называются сенсиллами, нет совсем. А у мух, которые питаются на цветах и отыскивают их и при помощи обоняния и при помощи зрения, таких элементов насчитывается не более 2 тысяч. Падальным мухам обоняние гораздо важнее. Поэтому у них обонятельных клеток больше — 3,5—4 тысячи. У оводов сенсилл уже до 7 тысяч, а у рабочих пчел — более 12.

Но если по количеству чувствительных клеток насекомые значительно уступают человеку, то по

«качеству», по самой чувствительности их, человеку даже не сравниться с насекомыми.

Чтоб ощутить запах, человеку нужно получить не менее восьми молекул пахучего вещества на каждую чувствительную клетку. Только тогда эти клетки станут посылать сообщения в мозг. Но мозг прореагирует на сообщения, только когда получит их не менее чем от сорока клеток. Итак, человеку, чтоб почувствовать запах, нужно по крайней мере 320 молекул. Насекомые же, как мы знаем, могут довольствоваться одной молекулой на кубический метр воздуха. Самка комарапискуна, питающаяся кровью животных, улавливает выдыхаемую животными углекислоту, выделяемые ими тепло и влажность на расстоянии до 3 километров. Какое количество молекул «долетит» до нее, трудно сказать, во всяком случае ученые еще не подсчитали, но наверняка какие-то считанные единицы. Насекомые не могут себе позволить роскошь реагировать лишь на десятки или сотни молекул пахучего вещества— при необходимости они должны довольствоваться единицами.

Задолго до открытия Фабра люди имели многократные возможности убедиться, что насекомые обладают способностью привлекать себе подобных. Люди не раз видели большие скопления насекомых — например, опасного вредителя клопа-черепашку, — но им, конечно, и в голову не могло прийти, что собрал клопов в одном месте их собственный запах.

Давно замечено: постельные клопы в квартирах появляются не сразу — сначала появляются единичные «разведчики», потом уж клопов становится много. Конечно, попав в подходящие условия, клопы быстро размножаются, но еще быстрее приходят из других мест, привлеченные запахом сородичей.

Привлекают своих сородичей запахом и тараканы, а способность мух «созывать» себе подобных даже получила название «мушиного фактора». Известно, что стоит появиться одной-двум мухам в местах, где эти насекомые находят обильную пищу — сразу же появляется целый рой мух. И только недавно обнаружили удивительное явление: попробовав подходящую пищу, муха немедленно выделяет соответствующий запах, привлекающий своих сородичей.

Ну и, наконец, запах, привлекающий насекомых другого пола. Все это — привлекающие запахи, их много, и они очень отличаются друг от друга. Но так как все они выполняют одну функцию — привлекают себе подобных, — ученые объединили их в общую группу и назвали привлекающими, или эпагонами, что в переводе с греческого означает «привлекать».

Трудно переоценить значение привлекающих запахов в жизни насекомых. Не будь этих запахов, очень возможно, что многие насекомые вообще давно бы перестали существовать на земле.

Давай разберемся. Без привлекающих запахов насекомые не могли бы находить друг друга на значительных расстояниях (учти, что они близорукие), не могли бы находить друг друга, тем более в лесу, в траве или в темноте. А не находя друг друга, они не могли бы продолжать свой род, и он постепенно угас бы. Это — первое.

Как мы теперь знаем, многие насекомые стремятся обеспечить свое

будущее потомство едой. А ее они тоже очень часто находят по запаху. (Вспомни хотя бы бабочку-капустницу или жуков-могильщиков.) Или более сложный пример — наездники, откладывающие свои яички в личинок дровосеков или рогохвостов. Ни при каких обстоятельствах наездник не может увидеть свою жертву — она находится глубоко в дереве. И обнаруживает ее наездник тоже только по запаху.

Если потомство не будет обеспечено едой, оно погибнет, едва появившись на свет. И в конце концов весь вид полностью исчезнет.

Это — второе.

Но не только личинки без привлекающих запахов — и взрослые — во всяком случае многие — оказались бы в критическом положении: не имея возможности отыскать еду, погибли бы от голода. А это тоже привело бы к исчезновению всего вида.

Это — третье.

Однако как ни важны привлекающие запахи, только ими насекомые не могли бы обойтись.

Вот лишь один пример. Мы с тобой знаем, что наездники откладывают яички в гусениц. Из яичек появляются личинки, которые живут в гусенице и питаются ее тканями. У некоторых наездников из яичка появляется одна личинка, у многих из одного яичка — несколько десятков. Но сколько бы ни появилось личинок, пищи им всегда хватает. Однако может произойти такое: в одну и ту же гусеницу отложат свои яички несколько наездников. Тогда личинок появится гораздо больше, пищи всем не хватит, и личинки погибнут. Но так никогда не происходит, потому что, отложив в гусеницу яички, наездник помечает эту гусеницу своим запахом, как бы вывешивая объявление: «Место занято». Такие пахучие следы, метки, ученые называют «одмихнионы», от греческих слов «одми» — «запах» и «ихнион» — «след».

Для многих насекомых одмихнионы играют важную роль, но самое большое значение они имеют для общественных насекомых — муравьев, пчел, термитов.

Всякий человек, наверное, видел муравьиные дорожки, но, очевидно, мало кто знает, что по этим дорожкам муравьи бегают благодаря запаху, которым помечены эти дорожки. Но дело не только в дорогах. Найдя подходящую еду, муравей отмечает путь к ней, чтоб самому не заблудиться и чтоб его сородичи нашли путь к этой еде. Некоторые виды муравьев нередко метками указывают и величину или размер добычи. Узнав об этом, люди столкнулись с множеством других загадок. Например, почему муравьи постоянно не бегают по одним и тем же следам? Или: как они находят дорогу именно в свой дом, а не попадают в чужие, идя по пахучему следу собрата?

И тут выяснилось, что муравьи различают запахи не только своих близких родственников — муравьев того же вида, но могут определить, из какого он муравейника — своего или чужого. Так что путаницы не получается.

Не бегают муравьи постоянно и по одним и тем же следам. То есть по своим дорожкам они бегают постоянно, но только лишь потому, что пахучие следы на них все время обновляются. Если же муравей не повторит своего пахучего следа (например, найденная где-то добыча съедена или перенесена в муравей-

ник), запах вскоре исчезает и уже никого не введет в заблуждение.

Запах, присущий определенному виду (некоторые ученые считают даже, что он специфичен для каждого муравейника), служит не только указателем к дому, но и пропуском в этот дом. Если вдруг в муравейник вздумает забрести посторонний, его узнают по запаху и прогонят. Причем запах — единственный «документ», единственное «удостоверение личности»: если измазать муравья запахом муравья другого вида, его немедленно изгонят свои же собратья и он будет допущен обратно лишь после того, как чужой запах испарится. Мало того, запах — не только документ о «прописке», это документ вообще на право существования. Если живого муравьишку испачкать запахом мертвого и подложить в муравейник, его немедленно вынесут и выбросят «на кладбище», то есть в то место, куда относят муравьи своих погибших собратьев. И напрасно живой муравей будет сопротивляться, напрасно всеми доступными ему средствами будет доказывать, что он живой, — не поможет. Да, муравьи видят, что тащат не труп, а живого собрата, но это их не касается — запаху они верят больше всего.

Железы, вырабатывающие одмихнионы, у муравьев обычно находятся на брюшке, и метят муравьи все, что им нужно, кончиком брюшка. У шмелей тоже есть подобные железы, но находятся они на голове, у основания челюстей (жвал). В поисках подруги шмель совершает регулярные облеты и слегка покусывает листочки на деревьях или кустарниках, оставляя пахучие метки. По этим меткам шмель-самка сориентируется и найдет шмеля-самца.

Тот же принцип сохраняется у шмелей и у некоторых видов пчел, когда надо пометить дорогу к источнику пищи: разведчики, нашедшие достаточное количество цветов, на обратном пути покусывают время от времени листочки растений, как бы расставляя путевые указатели. Причем чем ближе к цели, тем запах сильнее.

Считалось, что медоносные пчелы не нуждаются в подобных вехах-указателях. Но вот известный русский зоолог Н. В. Насонов еще в 1883 году обнаружил у них пахучие железы, получившие впоследствии название железы Насонова. Долгое время биологическое значение этой железы было неясно, а когда люди узнали о танцах пчел, которыми они указывают своим сородичам направление к источнику еды и сообщают о расстоянии до него, значение пахучей железы стало еще менее понятным. Лишь недавно удалось узнать значение этой железы.

На основании сведений, полученных от танцующей пчелы-разведчицы, остальные пчелы выбирают направление и летят по нему до тех пор, пока не начинают чувствовать запах цветов. Но есть немало медоносов, запах которых слишком слаб и не воспринимается пчелами. Вот тут-то, оказывается, и вступает в действие запах, вырабатываемый железой Насонова. Пчела-разведчица выпускает в воздух пахучее вещество, которым как бы помечает место и которое служит остальным пчелам ориентиром и указателем: вот тут есть еда.

Как и муравьям, запах служит пчелам путеводной нитью к дому (только муравьи оставляют его на земле, а пчелы — в воздухе), служит «пропуском» в улей.

У муравьев, пчел, некоторых видов ос есть еще один специфический запах, свойственный лишь общественным насекомым, сигнал тревоги — торибоны (от греческого слова «терибейн» — «тревога»). Почему эти запахи свойственны лишь общественным насекомым, понятно: ведь насекомым-одиночкам незачем подавать сигналы, некого звать на помощь или предупреждать об опасности, наконец, им нечего защищать — у них, как правило, нет дома. Поэтому человек, допустим, может совершенно безнаказанно поймать любое одиночное насекомое. В крайнем случае он рискует быть ужаленным или укушенным.

Другое дело, если человек посягнул на гнездо бумажных ос, например. И дело не в том, что его ужалит одна-две осы. Именно эта одна оса может «натравить» на человека всех обитателей гнезда. Прежде чем ужалить, общественная оса обрызгивает врага мелкими капельками пахучего «вещества тревоги». Это вещество, смешанное с ядом, служит сигналом для других ос. И чем их больше налетает, тем сильнее «звучит» сигнал тревоги, а он, в свою очередь, является сигналом атаки.

Еще активнее проявляется агрессивность у пчел. Достаточно одной пчеле вонзить жало в кожу врага, как тут же на него набрасываются десятки других, причем каждая старается вонзить жало поблизости от того места, куда ужалила предыдущая.

Жало пчелы имеет 12 зазубрин, направленных остриями назад. Вонзив его, допустим, в кожу человека, рабочая пчела уже не может вытащить жало обратно. Оно отрывается вместе со всем жалящим аппаратом и железой, вырабатывающей торибоны. При этом пчела гибнет, но яд некоторое время продолжает поступать в тело врага, и он еще некоторое время остается помеченным торибоном, который вызывает агрессию других пчел.

Механизм и принцип пользования торибонами у пчел и общественных ос схож и довольно однотипен. Другое дело — муравьи.

Муравьи выделяют торибоны не только в момент нападения, гораздо чаще это предварительный, призывный, мобилизующий сигнал. Или сигнал, который можно было бы перевести, как крик «спасайся, кто может!».

Почувствовав опасность, муравей выделяет торибон, который быстро распространяется вокруг и принимает форму шара. Обычно шар этот невелик — не более 6 сантиметров в диаметре. Сохраняется он тоже не долго — несколько секунд. Однако и величина и время распространения запаха достаточны для того, чтоб сориентироваться. Если тревога ложная, паники не будет: запах тревоги почувствуют лишь находящиеся поблизости насекомые и не прореагируют на него. Если же тревога настоящая, то пахучие вещества начнут выделять и другие муравьи, «шар» станет увеличиваться в размерах, запах проникнет во все уголки муравейника и мобилизует все его население.

Муравьи разных видов при опасности ведут себя по-разному: одни, почувствовав сигнал тревоги, немедленно бросаются в бой, другие, как, например, муравьи-жнецы, закапываются в землю, третьи удирают, захватив куколок и личинок, а у муравьев-листорезов реакция на торибоны смешанная: одни убегают,

взяв с собой драгоценную ношу, другие — солдаты, — раскрыв челюсти, бросаются на врага, причем запах их так возбуждает, что, и прогнав врага, они не могут успокоиться и начинают терзать друг друга. Даже если тревога оказывается ложной и врага нет, солдаты листорезов разрывают друг друга на части.

Из приведенных примеров очевиден биологический смысл запахов, ясно, какую огромную роль играют они в жизни насекомых. Однако запахи не только привлекают насекомых друг к другу или к источникам пищи, не только служат ориентирами и метками, не только являются сигналами тревоги, но регулируют поведение. Недаром же вещества, регулирующие поведение, названы этофионами: от греческого «этос» — «обычай» и «фиейн» — «творить». Этофионы, казалось бы, менее активны, чем, например, эпагоны, заставляющие бабочек лететь за многие километры, или чем торибоны, мгновенно мобилизующие весь улей на борьбу с врагом. И тем не менее многим насекомым они необходимы. Без этих веществ у насекомых не проявятся жизненно важные инстинкты, не выработается необходимая им линия поведения.

Рабочие муравьи, как известно, кормят личинок. Но что заставляет их это делать? Оказывается, сами же личинки, вернее, пахучее вещество, которое они выделяют. Рабочие муравьи, привлеченные запахом, с удовольствием слизывают этофионы с покрова личинок, и это вызывает реакцию кормления. Но вот что-то случилось — личинки перестали выделять пахучие вещества. Мы знаем, что это произойдет, если воздух станет слишком сух или будет слишком светло в помещении, где находятся личинки. Но рабочие муравьи этого не знают. Однако отсутствие выделений и запаха заставит их перенести личинок в другое место. И тем самым спасти.

Еще любопытнее взаимоотношения между личинками и взрослыми у американских кочевых муравьев. Муравьи эти названы так недаром: оседлая жизнь их неожиданно кончается, и они отправляются странствовать. Странствуют муравьи 18—19 суток, двигаясь, правда, только по ночам, затем опять следует долгая стоянка.

Причиной такого необычного поведения муравьев являются личинки. Точнее, пахучие вещества, которые они выделяют. Эти пахучие вещества слизываются взрослыми муравьями и заставляют их двигаться куда глаза глядят. Но вот на 18-й или 19-й день личинки окукливаются, и муравьи сразу теряют охоту к перемене мест. Проходит довольно много времени, а муравьи вроде бы и не собираются в путь. Наоборот, в их стойбище происходят события, явно не располагающие к путешествиям: самка откладывает яйца, причем с каждым днем становится все плодовитее. Затем из яиц появляются личинки, и вдруг в одну прекрасную ночь муравьи подхватывают личинок, и весь «табор» отправляется в путь. Это значит, личинки начали выделять этофион. 18 или 19 ночей будут двигаться муравьи, пока личинки не перестанут выделять стимулирующие к переходам вещества. Тогда на некоторое время наступит оседлая жизнь. А потом все повторится.

Этофионы, сильно влияющие на поведение, имеются и у саранчи. Личинки саранчи, так называемая пе-

шая саранча, или саранчуки, живут отдельно от своих родителей: выводятся из яичек, которые саранча откладывает в землю во время своих странствований. Но рано или поздно саранчуки встречаются со своими родителями. И тут саранчуки начинают волноваться, усики их, задние ноги и части ротового аппарата начинают быстро вибрировать, сами личинки суетятся, нервничают, толкают друг друга. И вдруг саранчук сбрасывает свою зеленую шкурку, становится черно-рыжим, у него появляются крылья. В эту минуту саранчук стал взрослой саранчой, готовой немедленно взлететь. А произошло все это из-за пахучего вещества, которое выделяют взрослые самцы и которое так сильно действует на саранчуков. Настолько сильно, что они буквально на глазах «взрослеют».

В обыденной жизни сейчас часто можно услышать выражение «химический язык животных». Имеются в виду различные сигналы, которые животные подают друг другу запахами. В принципе, конечно, это верно: и запах тревоги, и привлекающий запах, и различные метки и следы — это язык, команды или приказы, предупреждения и так далее. В широком смысле все запахи могут считаться «химическим языком». Но, считают ученые, есть и специальные запахи для обмена конкретной информацией. Замечено, например, что при встрече два муравья часто касаются друг друга усиками или похлопывают усиками один другого по спине. После этого поведение одного или обоих муравьев изменяется — например, они изменяют направление, по которому до этого шли. Ученые считают, что основную роль в изменении поведения насекомого в данном случае сыграло не прикосновение усиков, а запах, который почувствовало насекомое. Но что это за запах, какова его природа и назначение, еще не ясно. Американский ученый Э. Вильсон, занимающийся изучением этого рода информации, считает, что для обеспечения согласованных действий внутри одной муравьиной семьи используется до 10 различных «информационных» запахов. Но фактически их, очевидно, гораздо больше. У пчел, во всяком случае, сейчас уже удалось обнаружить более трех десятков химических веществ, которые они используют для обмена информацией. А ведь изучение этого рода «языка» только начинается.

Зато еще одно значение запахов в жизни насекомых изучено прекрасно. Они служат для защиты от врагов (вещества, издающие эти запахи, называются «аминоны», что в переводе с греческого означает «отгонять»). Действительно, кто захочет иметь дело, например, с так называемым лесным клопом? Из-за неприятного запаха его даже рассматривать неприятно, хотя он довольно красив. А клопу только это и надо — недаром же он своими передними лапками старательно сам себя вымазывает пахучей жидкостью, которую выделяют железы, находящиеся у него на груди.

Выделяют неприятный запах при опасности и жужелицы, и тараканы, и многие другие насекомые или личинки. При этом они бывают, как правило, ярко и броско окрашены, чтоб враги легче их запомнили.

Можно еще много говорить о запахах, которые играют огромную роль в жизни насекомых, о многочисленных удивительных устрой-

ствах их аппаратов и органов, благодаря которым эти запахи выделяются или воспринимаются. Люди отдали и отдают много сил, чтоб разобраться во всем этом, понять и значение запахов в жизни шестиногих, и как они ими пользуются, и как воспринимают.

А ведь порой это очень и очень нелегко!

Когда ученые не только задались целью выяснить, что же собой представляет обоняние насекомых, но и благодаря развитию техники получили возможность проделать опыты в лаборатории, понадобилось выделить в чистом виде вещество, издающее привлекающий запах.

Немецкий химик Бутенинд, удостоенный Нобелевской премии за свою работу по выявлению биологического значения запахов в жизни насекомых, решил выделить вещества, издающие необходимый насекомым запах. Начал он свою работу в 1938 году, окончил—в 1959-м. За эти 20 лет он собрал 12 миллиграммов пахучего вещества, «отобрав» его у 500 тысяч самок непарного шелкопряда. Американскому ученому М. Джекобсону повезло больше: он работал тоже с непарным шелкопрядом, тоже использовал полмиллиона бабочек, но за 30 лет работы ему удалось собрать 20 миллиграммов пахучего вещества!

Еще труднее пришлось тогда, когда потребовалось выделить пахучие вещества тараканов. Для этого пришлось десять тысяч самок тараканов держать в специальных сосудах, соединенных трубочками с холодильниками. Воздух из сосудов поступал в холодильник, оседал там в виде тумана, а потом, путем очень сложных химических манипуляций, из этого тумана выделяли пахучие вещества.

За девять месяцев было получено 12 миллиграммов этого вещества.

Менее полутора миллиграммов пахучего вещества удалось добыть из 30 с лишним тысяч самок соснового пилильщика. Можно привести еще немало примеров того, каких трудов стоят хотя бы такие опыты. Но, наверное, уже назрел законный вопрос: а зачем все это надо?

Действительно, стоит ли дело такого труда и, безусловно, немалых затрат?

Ну, начнем с того, что в науке ничем нельзя пренебрегать. А тем более таким удивительным и значительным фактом. Едва начав изучение обонятельных способностей насекомых, ученые нашли и практическое применение этим способностям. Вернее, нашли новое средство борьбы с вредителями.

Еще Фабр, затем Фабри показали, что насекомые не только преодолевают огромные расстояния, повинуясь зову-запаху, но и собираются в больших количествах. Дальнейшие исследования подтвердили это и многое уточнили. Так, например, наблюдения, проведенные в полевых условиях, показали, что одна самка соснового пилильщика может привлечь более 11 тысяч самцов. А что, если...

Конечно, добывать привлекающие вещества — трудное и долгое дело, это можно позволить себе лишь для науки. А для практики — свое слово сказали химики. Им удалось синтезировать, искусственно сделать вещества, полностью соответствующие тем, которые выделяют насекомые. И вот уже самолеты разбрасывают над японскими островами

крошечные кусочки изоляционного материала, пропитанного таким веществом.

Мы, конечно, не можем точно сказать, что произошло с плодовыми мухами, против которых была предпринята эта акция. Но можем представить себе, как растерялись они, как метались от одного куска с приманкой к другому, не понимая, что происходит. Приманкам они отдавали предпочтение, так как запах, исходивший от них, был активнее, чем запах, издаваемый живыми сородичами.

Да, как вели себя насекомые, мы можем себе только представлять. Но вот результат мы знаем точно: количество мух на этих островах после такой «атаки» сократилось на 99 процентов.

Это один способ борьбы. Есть и другие. Например, ловушки, в которые кладут пахучие приманки. Уже не только опыты, но и практика показала положительные стороны такого метода. Он избавляет людей от необходимости изготовлять и разбрасывать тонны химикатов, которые, с одной стороны, опасны для всего живого, с другой — не могут служить верным средством против вредителей, так как, мы теперь это знаем, со временем насекомые привыкают к ядам. А к запахам насекомые никогда не привыкнут.

Практически же это выглядит так: на северо-востоке США ежегодно вывешиваются около 30 тысяч подобных ловушек. И ежегодно несколько десятков миллионов насекомых попадают в них.

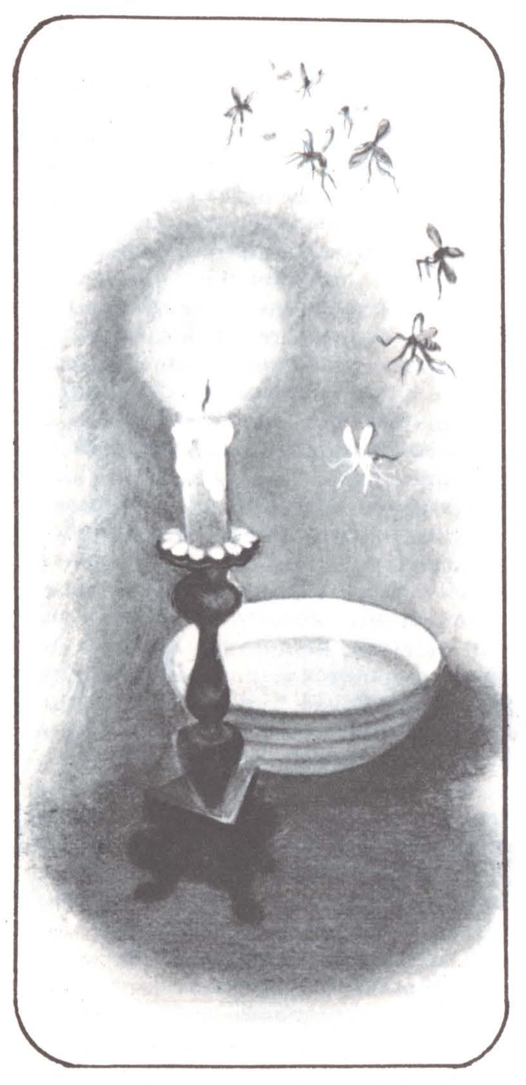
У химиков и биологов в этом направлении еще много работы. Например, известны привлекающие запахи, действующие на несколько десятков видов насекомых. Но до сих пор, несмотря на все усилия, искусственно удалось создать запахи, привлекающие лишь 7 видов.

Пока ведутся работы по созданию веществ, привлекающих насекомых одного пола к другому, ученые интересуются созданием «пищевых» привлекательных веществ и созданием ловушек по этому принципу. Опыты по привлечению плодовых мух в ловушки, где находится вещество с запахом гвоздики, или древоточцев,—в ловушки, где находится вещество, издающее смолистый запах, показали, что такой вариант борьбы с вредителями тоже вполне реален.

Известно, как опасны личинки майских жуков. И как трудно бороться с ними — ведь живут они в земле. Но вот недавно было установлено, что дорогу к корням растений новорожденная личинка (а ведь появляется она из яйца не обязательно вблизи будущего источника пищи) находит по повышенной концентрации углекислоты, выделяемой корнями. И вот уже разработан новый метод борьбы с этими личинками: в землю в определенном месте вводят шприцем углекислоту. Личинки собираются в этом месте, и их легко уничтожать.

А канадский биолог Райт предложил простой и эффективный способ борьбы с комарами, исходя из их удивительной запахочувствительности. Он придумал ловушку, состоящую из ванночки с водой и горящей свечи. Комаров, как мы уже говорили, привлекает влага, тепло и углекислый газ. Влага — это нагретая вода; тепло и углекислый газ дает горящая свеча. Комары на эту приманку летят издалека. И тут с ними можно делать что угодно — травить или механически истреблять.

Комаров привлекает тепло, влага и углекислый газ.



А нельзя ли, зная это, устроить ловушку для кровососов?

Способ, предложенный доктором Райтом, остроумен, но практически не очень применим. Во всяком случае в больших масштабах. Гораздо перспективней другой, тоже основанный на тонком и специфическом обонянии комаров. Кровь, которую комарихи высасывают у теплокровных животных, нужна для скорого созревания яиц. А откладывают их комарихи в места, на которые им указывает другой специфический запах. Люди узнали, что это запах, характерный для стоячих вод и болот. И вот появилась надежда, что удастся искусственно создать вещество, издающее подобный запах. Если это произойдет, «комариная проблема» будет во многом решена. Во всяком случае можно будет регулировать количество комаров, заставляя их откладывать яички в такие места, где эти яички легко уничтожить.

Мы теперь знаем, что взрослая саранча, выделяя определенный запах, способствует скорейшему созреванию, вырастанию, превращению во взрослых насекомых саранчуков, то есть личинок. А нельзя ли

наоборот замедлить развитие особей? Об этом задумались американские ученые Вильямс и Уоллер. И выяснили: так же, как определенные вещества ускоряют развитие насекомых, другие вещества могут затормозить их развитие, вообще не дать им повзрослеть.

Как видим, работа ведется во всех направлениях. Еще много неудач, связанных главным образом с тем, что мы плохо знаем наших шестиногих соседей по планете. Например, в некоторые ловушки, расставленные для насекомых-вредителей и снабженных привлекающим именно этих насекомых запахом, попадаются в большом количестве пчелы. Почему? Пока неясно.

Долгое время американские ученые искали способ борьбы с одним из самых грозных сельскохозяйственных вредителей в США — непарным шелкопрядом.

Сравнительно недавно американские ученые начали приманивать самцов в определенные места запахом самки. Это давало возможность, во-первых, выяснить, сколько находится вредителей в данной местности (самцы прилетали из района, имеющего радиус 4 километра), вовторых, прилетевших самцов удавалось легко уничтожить, а в-третьих, если даже их и не уничтожали, то сбивали с пути и не давали возможности отыскать самку.

Однако трудность такой борьбы заключалась в том, что химикам никак не удавалось создать искусственно пахучее вещество шелкопрядов. Приходилось специально выращивать большое количество бабочек, затем разводить в спирте части их брюшка, на которых находятся пахучие железки, и пользоваться этим «настоем» для привлечения самцов. Но вот совсем недавно химикам удалось сделать искусственную пахучую жидкость непарного шелкопряда. Если она действительно будет полностью соответствовать естественной, это откроет огромные перспективы в борьбе с опасным вредителем.

К сожалению, у людей есть печальный опыт: уже были созданы искусственные аттрактанты, ни по химическим, ни по прочим показателям вроде бы не отличающиеся от естественных. Но конкуренции с естественными они не выдерживали. И почему, до сих пор неясно.

В борьбе с насекомыми используется и метод отпугивания с помощью репеллентов. Собственно, это не в полном смысле борьба, так как насекомое не уничтожается, оно просто изгоняется из определенного места. Но иногда и это бывает очень важно.

Одно время наиболее известным и популярным репеллентом был нафталин, широко применявшийся для отпугивания некоторых видов моли. Он действовал безотказно, но вдруг эффективность его уменьшилась. Впрочем, конечно, не вдруг — у насекомых постепенно вырабатывался иммунитет к этому запаху. И теперь он их отпугивает значительно меньше. Для неспециалистов этот вопрос предельно ясен: моль привыкла к нафталину. Для специалистов это серьезная проблема. Ведь репелленты применяются не только против моли.

Нечто подобное происходит и со многими кровососами, привыкающими, причем довольно быстро, к различным репеллентам. А ведь создавать постоянно новые очень сложно. Но это приходится делать, пока энтомологи стараются понять,

что же происходит с насекомыми, привыкающими к репеллентам, как генетически передается от поколения к поколению это «привыкание».

В общем, запахи открывают еще одну новую и очень интересную страницу в истории отношений людей и насекомых. Пока эта страница только приоткрыта. Но уже ясно, какие перспективы открывает изучение запахов. Ведь очень возможно, что с помощью запахов люди смогут не только бороться с вредящими насекомыми, но и вообще управлять поведением шестиногих!

2. МИР ЗВУКОВ

В тот летний вечер 1956 года профессор физиологии одного из университетов США Кеннет Редер вовсе не думал заниматься научными исследованиями. Напротив, он собрал друзей на веранде своего загородного дома, чтоб отметить семейный праздник и отдохнуть от всех дел и забот. Вечер начался так, как хотел Редер, продолжался так, как он задумал, и, наверное, так же и окончился бы, если бы кто-то из гостей случайно не провел влажной пробкой по стенке стакана. Казалось бы, пустяк? Но дело происходило на веранде загородного дома известного профессора, и среди гостей тоже были серьезные ученые. И вот эти-то серьезные ученые вместе с хозяином вдруг повскакали с мест и бросились разыскивать бабочек, которые только что летали на веранде вокруг лампы, но попа́дали на пол, едва раздался звук, вызванный трением пробки о стекло. Неужели звук убил их? Нет, бабочки были живы и быстро бегали по полу. Через некоторое время они поднялись в воздух и опять заплясали вокруг ламп. Но стоило провести пробкой по стеклу, как бабочки снова мгновенно оказывались на полу.

Конечно, Редер занялся исследованием этого явления и вскоре обнаружил, что бабочки прекрасно слышат. Но что слышат?

Редер был не первым, кто заинтересовался слухом насекомых. Люди этим интересовались давно. Скорее даже не слухом, а звуками, которые насекомые издают. Еще несколько тысячелетий назад на востоке было немало любителей пения цикад. Этих насекомых держали в специальных клеточках, как держат соловьев или чижей любители птичьего пения: среди цикад были свои виртуозы, которые высоко ценились. Ценились не только за громкость песни, но и за разнообразие самих песен. Значит, уже тогда люди обратили внимание, что песни у насекомых бывают разными. Конечно, никто не вдавался в суть этих песен, не задумывался, а тем более не пытался понять и объяснить их биологическое значение. Ни тогда, ни много веков спустя люди не обращали внимания на стрекотание кузнечиков или жужжание пчел, хотя слышать, конечно, слышали: ведь эти звуки — обязательный компонент картины летнего луга или лесной поляны. Поэты слагали стихи о стрекотании кузнечиков и жужжании пчел, композиторы пытались подойти к этим звукам со своей, профессиональной точки зрения. И только ученые до поры до времени стояли в стороне.

Но, конечно, до поры до времени. И мудрый Фабр не мог уже пройти мимо этого явления. Ему первому принадлежит мысль о том, что стрекотание кузнечиков (пока речь шла

только о них и их родственниках) имеет значение призыва. Опыты Фабра, проведенные на высшем для того времени уровне, подтвердили это.

Через несколько лет — в 1910 году — венгерский ученый Реген подтвердил и углубил то, что узнал Фабр. Он проделал, в числе прочих, и такой эксперимент: посадил самца кузнечика под звуконепроницаемый стеклянный колпак, а самку поместил рядом. Самка видела самца, но ничего не слышала и совершенно не обращала на него внимания. Когда же Реген поместил самку в одной комнате, а самца — в другой и стал транслировать его песню по проводам, самка заволновалась. Она не видела самца, но шла на звук, доносившийся из телефона.

Вопрос о призывном пении был решен. Но еще любители пения цикад знали, что песни бывают разные. А тот же Фабр мог наблюдать, как кузнечики, уже оказавшиеся рядом с самками, продолжали издавать звуки. Часто кузнечики даже «перекликались» и «переговаривались», а то и пели дуэтом. А так как известно, что самки безголосы, то значит, это переговаривались и пели дуэтом самцы. Зачем?

Постепенно картина прояснилась. Немецкий ученый Вейх с помощью магнитофона записал различные звуки и определил: многие из них являются сигналом, предупреждающим, что место занято и что пришлый кузнечик должен поскорее убраться. Другие звуки, как убедился Вейх, тоже обращены к сопернику и тоже являются угрозой. В общем-то, что у кузнечиков и их родственников звуки служат определенными сигналами, было доказано, и одновременно это оставалось, как ни странно, гипотезой. Дело в том, что ученые никак не могли обнаружить у кузнечиков уши! Если они издают звуки, имеющие биологическое, причем крайне важное, значение, то эти звуки должны восприниматься. А ушей — нет!

Высказывалось даже мнение, что кузнечики воспринимают звуки не какими-то определенными органами, а всем телом, улавливая тончайшие колебания, передающиеся по земле. Чтоб проверить, так это или нет, один ученый «подкараулил» самцов-кузнечиков, когда они яростно «спорили», и привязал их к воздушным шарикам. Но разгневанные кузнечики даже не обратили внимания на это — они продолжали «ругаться» и «спорить» даже в воздухе, видимо прекрасно слыша друг друга. Значит, дело не в земле.

Проблема осложнялась еще и тем, что ученым уже было хорошо известно не только существование органов, при помощи которых насекомые издают звуки, но и как устроены эти органы.

Например, кузнечики, кобылки или медведки «разговаривают» и «поют» с помощью так называемого стридуляционного аппарата. Устроен он так: на одном крыле у этих насекомых имеется приспособление в виде гладкой прочной перепонки, натянутой, как кожа на барабане, и толстых твердых жилок по краям, на другом крыле — жилка с зазубринками (их бывает примерно восемьдесят).

Саранча в принципе «разговаривает» так же, но «инструмент» у нее несколько иной — она пользуется не крыльями, а задними ногами, быстро потирая их друг о друга.

Благодаря такому стридуляционному аппарату насекомые могут

изменять тембр своего пения, менять громкость и частоту звуков.

Ученые считают, что у насекомых имеется несколько десятков различных песен, а у сверчков, как считают некоторые специалисты, чуть ли не 500 различных звуков. Так это или ученые несколько преувеличивают, сейчас сказать трудно, но то, что один из видов сверчков, трубачик, создает стереофонический эффект — факт.

Фабр считал трубачика одним из лучших музыкантов в мире животных и называл его чревовещателем. Конечно, трубачик не чревовещатель, и Фабр это знал. Он, наверное, знал и то, что трубачик не ограничивается легким подъемом крылышек, как другие его сородичи, а во время пения ставит их вертикально, как паруса. Звуки, издаваемые трубачиком, направлены, как лучи прожектора, и даже небольшого поворота насекомого достаточно, чтоб создать впечатление, будто звуки идут уже из другого места.

Всемирно признанным певцом считается цикада. О ее давнишней популярности мы уже с тобой знаем. Но благодаря чему она завоевала такую популярность, как ей «удается» так петь?

Кузнечиков, сверчков, медведок, саранчу можно назвать настоящими скрипачами: одно крыло — скрипка, другое — смычок. (У саранчи эти же роли исполняют ноги.)

Цикаду же с полным правом можно назвать барабанщиком. Музыкальный аппарат этого насекомого очень сложный, но, пожалуй, самой главной и самой удивительной частью этого аппарата являются три перепонки, находящиеся в специальной, довольно большой камере на груди цикады. К одной из этих перепонок подходит сильная мышца. Сокращаясь со скоростью 1/20 000 секунды, она сгибает перепонку, отчего получается резкий звук. Сложной системой резонаторов звук этот усиливается, и пение слышно далеко вокруг.

Скрипачей и барабанщиков в мире насекомых много — сейчас уже известно более 10 тысяч видов «разговаривающих» насекомых, причем часто «разговаривают» они самым необычным способом. Например, жуки-усачи скрипят, потирая один сегмент брюшка о другой, клопы-гладыши производят щелкающие звуки, потирая передние ножки о зазубренный хоботок, некоторые бабочки резко щелкают, ударяя ребром крыла по своей груди.

Наконец, есть еще один очень распространенный способ общения в мире насекомых — это крылья.

Насекомые машут крыльями, конечно, не все одинаково. Например, частота взмахов крыльев у махаона — 5—6, брюквенниц — 6—7, траурниц — 10 раз в секунду. И их полет неслышен. Но это дневные бабочки. Некоторые ночные бабочки, особенно бражники и совки, во время полета издают низкое гудение. Происходит это потому, что взмахивают они крыльями до 50 раз в секунду. (Другие ночные бабочки — 35—40.) 45—50 раз в секунду взмахивает при полете майский жук, 85—90 — навозник. У божьей коровки 75—100 взмахов в секунду, стрекозы делают, в зависимости от вида, 100—150, слепни тоже примерно 100, осы — и 110 и 250 (опять-таки в зависимости от вида), шмели — 190—240, мухи разных видов — и 190 и 300—350, пчела, летящая налегке, — 440—450, а нагруженная медом — 300. Комары — 500 —

600, а некоторые виды — до 1000 и так далее.

Естественно, что от количества взмахов зависит и сам звук. Но если они издают звуки, то, значит, должны и слышать их. А как? Вернее, чем? Ушей-то у насекомых нет!

Ученые терялись в догадках, пока в 1957 году американец Гэскелл не обнаружил «уши» кузнечика — две узенькие щелочки, находящиеся на голени передних ног. Открытие Гэскелла подсказало, что совсем не следует искать у насекомых органы слуха в привычных, традиционных местах или где-то поблизости от них. И тогда вдруг выяснилось, что у дневных бабочек органы слуха находятся на передних крыльях — у основания их, а у ночных — между грудью и брюшком (это как раз и стало известно после случая на вечере у профессора Редера), у саранчи — на брюшке, у различных клопов — на груди, у многих других насекомых — на усиках. И даже на хвостовых нитях и выростах бывают у насекомых «уши». Обнаружив «уши», ученые, естественно, занялись их устройством. Для начала выяснилось, что уши у насекомых, как и звуковоспроизводящие инструменты, можно разделить на несколько категорий или групп.

Одна группа — так называемые тимпанальные органы (от греческого слова «тимпан» — «барабан, бубен»). Принцип действия этих «ушей», в общем-то, схож с принципом действия ушей человека. Это полость, затянутая тоненькой пленкой — чувствительной мембраной, к которой подсоединены нервные окончания. От колебания воздуха колышется и мембрана, а нервные клетки передают эти колебания в мозг.

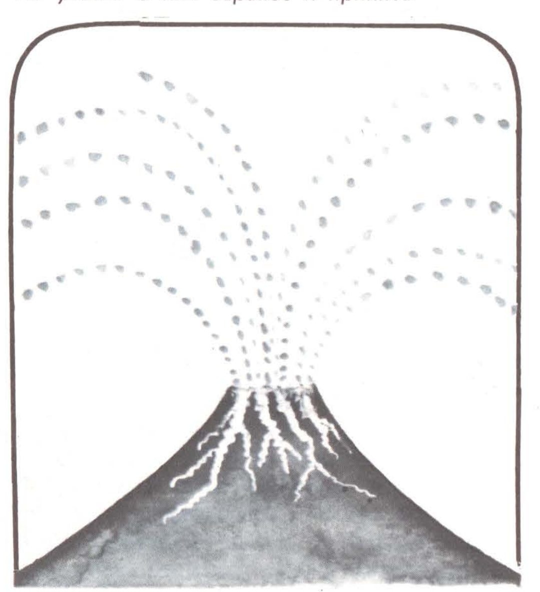
Второй тип — «уши», находящиеся на усиках-антеннах, точнее, у основания антенн. Это так называемый Джонстов орган — высокочувствительные клетки, улавливающие колебания воздуха и немедленно информирующие об этом мозг.

Известно, что каждое открытие требует, в свою очередь, множества других открытий — в этом трудность и радость науки. Конечно, узнав, как «действуют» «уши» насекомых, людям немедленно захотелось выяснить их качества, то есть чувствительность. Очевидно, насекомые слышат не очень-то хорошо — ведь «уши» у них примитивные. Да, вроде бы действительно так: два-три нервных волокна, как, например, у ночных бабочек, несколько сотен, в лучшем случае — несколько тысяч нервных клеток, как, например, у некоторых двукрылых, или тоненькая пленка, прикрывающая вход в слуховой канал, как у кузнечика. Да, все примитивно устроено. И тем не менее, чтобы выяснить, как слышит кузнечик, пришлось прибегнуть к помощи самых сложных современных приборов. И вот выяснили: кузнечик способен воспринимать звуки, о которых физики говорят, что длина этих звуковых волн равна половине молекулы водорода. Что это такое, станет понятно, если мы скажем: кузнечик, сидящий где-нибудь на травинке в Подмосковье, услышит подземные толчки, происходящие в Японии.

Ну, допустим, эти кузнечики — уникумы. Но другие насекомые ведь тоже обладают удивительным слухом!

Звук, как известно, — это колебание частиц в окружающей среде. Обычно говорят о колебании воздуха. Это, конечно, правильно, но ведь

Землетрясение или извержение вулканов мы пока не можем предотвратить. Но узнать о них заранее и принять



звук может распространяться и в воде и по земле. Это не значит, что частички земли или, допустим, частички кирпича, если звук передается через кирпичную стену, перемещаются на какое-то расстояние— скажем, от одного края кирпича к другому. Но они обязательно колеблются, сообщая эти колебательные движения соседним частичкам. Иногда звук, как мы говорим, глохнет. Если он недостаточно силен, то есть если его энергия недостаточно сильна для прохождения через данную среду, он где-то погаснет — по мере передачи колебаний одной частички другой они будут все слабее и слабее и в конце концов замрут.

Подобное же происходит и в воздухе с той лишь разницей, что частички воздуха колеблются легче, чем частички твердой среды. Толкая друг друга, частички создают серию сжатий и разряжений, что называется у физиков волнами. Скорость движения этих волн и есть скорость звука. А число волн, проходящих через какую-то точку, называется частотой звука. Частоту звуков выражают в условных единицах — герцах. И считают: 1 герц — это одно колебание в секунду или, иными словами, через избранную точку в одну секунду проходит одна волна. Частота более 20 тысяч герц называется ультразвуками, менее 20 герц — инфразвуками. Чем больше частота, тем выше звук и наоборот. Люди могут слышать звуки, частота которых не ниже 20 и не выше 20 тысяч герц. Это называется пороговыми пределами. Но. . . лишь для людей. Что же касается насекомых, то для слуха многих из них 20 тысяч герц— далеко не предел. Некоторые кузнечики, например, могут улавливать звуки, частота которых равняется 70 тысячам герц, а некоторые ночные бабочки — «слышат» чуть ли не до 250 тысяч колебаний в секунду, порог их более чем в 12 раз выше порогового предела человека!

Но так слышат насекомые, у которых учеными уже обнаружены «уши». А как слышит, например, таракан, у которого пока еще, несмотря на все старания, люди не обнаружили органов слуха? Однако таракан все-таки что-то слышит, значит, и уши (вот только какие и где?) у него должны быть.

Еще недавно люди никак не могли обнаружить органы слуха у термитов и никак не могли понять, как слышат эти насекомые. Причем установлено было, что слышат они какие-то определенные звуки. Например, сигналы опасности, которые термиты подают, ударяя головой о стенки термитника или стуча по твердой опоре, на которой сидят. Сигналы есть, а органов слуха нет?

какие-то меры безопасности мы сможем, если сумеем создать аппарат по принципу «уха» кузнечика.

Не может быть! Действительно, «уши» у термитов все-таки есть. Просто ученые не догадались заглянуть под коленки этих насекомых. А как раз там у термитов и находятся «уши».

Не менее сложно было выяснить, каким образом различают звуки гусеницы. Английские исследователи Д. Хаксли и Л. Кох провели множество опытов с гусеницами медведиц и пядениц и установили точно: гусеницы эти реагируют на звуки. Особенно бурно они реагировали почему-то на звуки музыки — при первых же тактах настораживались и быстро принимали угрожающую позу. В конце концов Хаксли и Кох выяснили, что лишенные органов слуха гусеницы воспринимают звуки волосками, покрывающими их тело.

Рано или поздно будут найдены «уши» или какие-то приспособления, если так можно сказать, и у других насекомых, которых пока считают лишенными органов слуха, но которые тем не менее прекрасно слышат!

И опять мы подошли к вопросу, вытекающему из уже сделанных открытий: если насекомые слышат, то, значит, это им для чего-то надо?

Очевидно. А для чего?

Природа не настолько расточительна, чтобы позволить себе роскошь создавать все это «просто так». Несомненно, звуки играют в жизни насекомых очень важную биологическую роль.

Частично это выяснил Фабр, подтвердил Реген, Вейх и многие другие ученые. Сейчас ясно: звук играет важную роль в деле продолжения рода у насекомых, конечно, не для всех: мы уже говорили о том, как важен запах для насекомых. Тут речь идет лишь о тех, для которых

запах не имеет значения или является второстепенным, дополнительным или равноценным звуковому сигналу.

За годы, прошедшие с первых опытов по изучению биологического значения звука в жизни насекомых, ученые выяснили не только как и для чего насекомые пользуются звуком, но и много очень любопытных подробностей.

Вот, например, такая. Кузнечик исполняет «серенаду» — зовет по-

другу. И где-то поблизости оказывается уже оплодотворенная самка. Ее супруг куда-то ускакал или вовсе покинул ее, и она пребывает в одиночестве. Казалось бы, она может прореагировать на песню одинокого кузнечика и направиться к нему. Но нет, на нее «серенада» не действует. Она останется равнодушной к «серенаде» самца, даже если песня будет звучать совсем рядом. Зато «незамужняя» самка придет на голос самца даже издали.

Или такой пример. В сумерках над полянкой летают комары. Целый рой комаров. У них нет специальных «звуковых приспособлений», и сигналы они подают крыльями. Но звук комариных крыльев издали не услышишь. Вот и собираются комары в большие стаи. «Пение» кавалеров слышат дамы и летят на зов. Но комары — о, где ваша галантность, кавалеры? — далеко не на всех дам обращают внимание. К одной бросаются навстречу, на других даже не смотрят. Но дело, конечно, не в вежливости.

Ученые теперь знают, что комары «пищат» — издают звуки крыльями. И звуки самок отличаются от звуков, производимых крыльями самцов: они все чуть тоньше. Но и самки «пищат» не все одинаково: совсем молодые не так, как взрослые, а старые не так, как те и другие. Человек, конечно, не способен отличить «голос» самца-комара от «голоса» самки. Комары же по звукам, издаваемым крыльями, не только отличают самок, но и различают их «возраст» и на слишком молодых или слишком старых внимания не обращают.

У других видов комаров призывные звуки издают самки. Комары воспринимают звук усиками-антеннами. Точнее, крошечными волосками, которые находятся на этих усиках и делают их перистыми (кстати, по этим усикам легко отличить самку-комара от самца: у самки усики как ниточки, у самцов — перистые, пушистые). Однако перистыми усики комаров становятся не сразу, а лишь «с возрастом» — у слишком молодых волоски свисают с антенн, и поэтому они до поры до времени почти глухи к «пению» самок. Но вот комар подрос, волоски поднялись, усики распушились, и он уже слышит призывный писк подруги и готов лететь к ней.

Выяснив это, люди попутно выяснили и еще одну любопытную подробность: как среди прочих звуков насекомые слышат именно те, которые им нужны, почему другие звуки не заглушают их? Оказывается, особо чувствительные клетки на усиках комаров — те самые, которые воспринимают «пение» самок,— настроены на определенную волну, которая соответствует звуковой волне, образуемой крыльями самок. Только колебания, производимые крыльями самок, воспринимаются усиками комаров. Поэтому других звуков они «не слышат».

Звуковой призыв имеется не только у тех насекомых, о которых тут говорилось, но и у многих других. И у них тоже имеется «звуковой фильтр», отделяющий нужный им звук от прочих шумов. Звук помогает насекомым находить друг друга в темноте или в густой траве, отыскивать друг друга на расстоянии. Он помогает насекомым отличить представителей своего вида от представителей другого. Мы уже знаем, что обонятельные или звуковые сигналы или «приказы» бывают нередко более сильными, чем зри-

тельное подтверждение. И если бы не слух насекомых, очень часто происходила бы путаница, тем более что внешние различия у насекомых некоторых видов очень незначительные. Конечно, при более близком знакомстве насекомые разобрались бы и поняли свои ошибки, но было бы потеряно немало сил и времени. А всего этого насекомым отпущено не так уж много, и расходовать столь непроизводительно свое время и энергию они просто не имеют права.

Однако как ни велико значение звука для отыскивания и опознавания, это не единственная его роль в жизни насекомых. Мы уже говорили о звуках, которые издают кузнечики, прогоняя соперника или сообщая, что территория занята. (Эта сигнализация лучше всего изучена у кузнечиков.)

Звуковая сигнализация нередко спасает насекомых, помогает им выжить.

Спасаясь от опасности, любое живое существо напрягает все свои силы, удирая, старается развить максимальную скорость. Это, естественно, относится и к насекомым. Скажем, спасаясь от дыма или огня, комар стремится как можно скорее уйти от опасного места, крылья поэтому работают у него на предельной скорости, стало быть, и звук они производят особый, отличный от любого комариного «писка». Собратья «удирающих» комаров прекрасно разбираются в звуках: легко отличают «писк» комара, летящего, допустим, к подруге или к источнику пищи или удирающего от опасности. И если за летящим к еде комаром могут увязаться лишь голодные, то на «писк» удирающего от опасности комара реагируют уже все сородичи и ведут себя соответственно.

Мух-осовидок и пчеловидок спасает от естественных врагов окраска; познакомившись раз-другой с жалом пчелы или осы, птицы на всю жизнь теряют охоту иметь дело с полосатыми насекомыми (некоторые птицы, как теперь стало известно, даже не нуждаются в таком опыте — он передается им по наследству). Но у некоторых мух, кроме окраски, есть еще и важное подстраховочное средство — звук, издаваемый крыльями. Осы делают примерно 150 взмахов крыльями в секунду, мухи, подражающие этим осам, — 145—147. Для самих насекомых такая разница очень заметна, и оса не спутает муху со своей родственницей; для птиц же звуки, издаваемые крыльями осы или мухи, неразличимы.

Звук и слух — категории, конечно, разные. Но в то же время они крепко связаны друг с другом. Не будь у насекомых тончайшего слуха, звук не играл бы никакой роли в их жизни. Правда, некоторые звуки, как, например, те, которые издают мухи-осовидки, не направлены в адрес насекомых — они служат для отпугивания птиц. Но опять-таки: не будь у насекомых такого тонкого слуха, осовидки «не имели бы права» пользоваться подобными звуками, они бы вводили в заблуждение и самих мух и ос, началась бы путаница — осы-самцы стремились бы к самкам мух, отыскивая их по звуку, или самцы мух — к самкам ос. Но этого не происходит — выручает слух.

Ночных бабочек тоже выручает, спасает слух. Но по-иному.

Основные враги ночных бабочек — летучие мыши. Как летучая мышь

отыскивает в воздухе насекомых, сейчас известно: быстрой серией неслышных человеку ультразвуков летучие мыши как бы ощупывают пространство. Если ультразвук, выпущенный «передатчиком» зверька, не возвращается обратно, не принимается «локатором» — зверек летит спокойно. Если звук возвращается — значит, натолкнулся на препятствие. Тончайший «аппарат» летучей мыши способен молниеносно, в тысячные доли секунды, определить и величину и форму препятствия и откорректировать полет, чтоб зверек не натолкнулся на это препятствие. Способен этот «аппарат» определить и съедобные «препятствия» вроде комара или бабочки и направить зверька в их сторону. Все происходит настолько точно и настолько быстро, что не многим насекомым удается спастись. Однако, если бы ночные бабочки не имели защитных средств, их всех давным-давно переловили бы летучие мыши. Но ночные бабочки существуют. И в большой степени своим существованием на земле они обязаны слуху.

Бабочки, летавшие на веранде загородного дома профессора Кеннета Редера, услышав звук, попадали молниеносно на пол. Многие другие (а возможно, и эти тоже) падают на землю, услыхав ультразвуки, то есть те звуки, которые издает охотящаяся летучая мышь. Зверек этот летает очень быстро, к добыче мчится стремительно. Но реакция бабочек еще быстрее. Правда, не все падают на землю — некоторые меняют направление полета или начинают «выделывать фигуры высшего пилотажа». Но так или иначе часто уходят от преследования. К тому же у многих из них для этого есть достаточно времени: как теперь стало известно, бабочки обнаруживают опасность за 30 метров.

Большое значение звук имеет в жизни общественных насекомых. Например, мы уже говорили с тобой, что некоторые виды термитов сообщают о надвигающейся опасности ударами головы. Звук от таких ударов весьма относительный. Но не следует забывать о качестве и тонкости слуха.

Сигналом к атаке у пчел, как мы знаем, является определенный запах. Но не только: определенный звук, издаваемый крыльями, тоже сигнал к нападению.

Пчелы, как правило, — не воительницы и нападают только при необходимости, в порядке самообороны или защищая свой дом. Главная же их задача в жизни — работа. Стало быть, и большинство звуковых сигналов связано с трудовой деятельностью.

Сравнительно недавно польский ученый Дымбовский определил, что пчела, летящая налегке, делает примерно 435 взмахов крыльев в секунду. А летящая с грузом — 326. Естественно, что звук, издаваемый крыльями нагруженной пчелы, будет ниже. Пчелы легко улавливают разницу звуков, причем знать это им надо не ради простого любопытства. Среди пчел существуют тунеядцы, любители легкой жизни. Им не нравится, перелетая с цветка на цветок, собирать по крупицам нектар, трудиться с утра до вечера. Куда проще и легче забраться в чужой улей и унести добычу, собранную труженицами. Эти бездельники по внешности очень похожи на рабочих пчел. Многих может обмануть эта внешность, но только не пчел-сторожей, которые стоят у входа

в улей. По звуку поймут они, кто летит — рабочая, нагруженная нектаром пчела или разбойник, любитель легкой наживы. Первых сторожа пропускают в улей беспрепятственно, вторых гонят прочь.

Звук — не только пароль-пропуск. С помощью звука пчела рассказывает, сообщает жизненно важные для всего улья сведения.

Мы уже знаем, что определенную информацию находящиеся в улье пчелы получают от разведчицы благодаря запаху. Однако этого, оказывается, недостаточно. Например, запахом невозможно сказать, как далеко от улья находятся обнаруженные разведчицей цветы. Об этом она сообщает треском крыльев. Причем пчела не только сообщает сам факт — найдены цветы, — но и где они находятся. И сообщение это очень точно: если разведчица трещит крыльями немного меньше, чем полсекунды, значит, до цветков расстояние примерно 200 метров. Но и это еще не полная информация.

Известный немецкий зоолог Гаральд Эш, наблюдая за пчелами, заметил, что продолжительность треска крыльев (именно треска, потому что в улье, производя звук мощным взмахом сложенных на спине крыльев, пчела не летает, а бегает) связана не только с расстоянием, но и с качеством найденной еды. Чем отчаянней трещит разведчица, тем лучше найденная еда.

О том, насколько разработана звуковая информация у пчел и как она надежна, свидетельствует один из опытов, проведенных Эшем. Он сконструировал искусственную пчелу, «научил» ее трещать по-пчелиному и пустил в улей. Эш очень тщательно изучил звуковую сигнализацию пчел и настолько ловко сумел изготовить подделку, что пчелы поначалу ничего не заметили, бегали за искусственной пчелой, как за настоящей, готовясь отправиться туда, куда она указывала (Эш рассчитал, что пчелы должны полететь за 200 метров, так как треск крыльев искусственной пчелы продолжался 0,4 секунды). Но вдруг произошло неожиданное — пчелы бросились на искусственную разведчицу и «убили» ее. Эш повторил опыт, и опять произошло то же самое. При всей тщательности поставленного опыта Эш не учел, что пчелам нужна была еще дополнительная информация. А именно: следовавшие за разведчицей пчелы через какое-то время потребовали (опять-таки звуком крыльев) сдать часть взятка — ведь по запаху они узнают, с каких цветов следует брать нектар, когда прилетят на место, указанное разведчицей. Но разведчица не поняла сигнала и, конечно, не прореагировала на него. Тогда пчелы «разоблачили» ее и убили, как чужака, пробравшегося в их улей.

Это лишь один пример значения звука в жизни пчел. И при всем при этом у пчел до сих пор неясны органы слуха!

Опыты Эша с искусственной пчелой — одни из многочисленных в длинном ряду изящных и хитроумных опытов, которые провели люди, изучая слух и «голосовые способности» насекомых. Иногда опыты повторялись десятки, сотни, тысячи раз, прежде чем удавалось получить самый минимальный и, казалось бы, незначительный эффект. Иногда приходится прибегать к очень сложным ухищрениям, чтоб добиться результата. Вот как проводил, например, запись звуков, изда-

ваемых плодовыми мушками, английский ученый Р. Бертон. Мушки эти очень малы, «песни» настолько слабы, что не регистрируются даже поднесенными вплотную к насекомым самыми чувствительными микрофонами. Бертон заменил защитную металлическую сетку микрофона маленькой клеточкой из плексигласа, и посаженные в эту клеточку мушки фактически передвигались по мембране микрофона. Микрофон стал регистрировать «песни» мушек, но он стал также регистрировать и внешние шумы. Поэтому микрофон с мушками поместили в картонную коробочку. Ее, в свою очередь, поместили в другую коробочку, а между ними все пространство заложили стеклянной ватой. Это сооружение поместили в третью коробочку, потом — в четвертую, в пятую и шестую. Затем коробки поставили на плоский камень, под него положили толстую резину и положили на второй камень. А все это сооружение поместили на надутую камеру от автомобильного колеса. Однако и этих предосторожностей ученым показалось мало, и они работали только ночью, когда посторонних шумов было меньше.

Но стоит ли игра свеч, стоит ли изучение слуха насекомых таких усилий? Академический интерес к такому необычному и загадочному явлению, как слух насекомых, естествен. Однако изучение слуха насекомых и всего, что с ним связано, сочеталось и с практическим интересом.

Первый человек, который занялся изучением слуха насекомых с практической точки зрения, был известный американский инженер и изобретатель Х. Максим. Как и Реомюр, которого большинство людей знают лишь в качестве изобретателя термометра, так и Максим известен, в основном, как создатель станкового пулемета. Но в его активе есть немало и других изобретений, есть немало любопытных открытий и, в частности, открытие общения насекомых с помощью звука, создаваемого движениями крыльев. Это открытие, как и очень многие другие, было сделано случайно и совсем по другому поводу. Максим работал над установкой цепи электрических фонарей, в состав которой входили и трансформаторы. Однажды изобретатель заметил, что вокруг трансформаторов вьются комары. Причем в огромных количествах. По перистым усикам Максим определил, что летают над трансформаторами только самцы. Проделав ряд опытов, Максим понял, что самцов привлекает звук, издаваемый трансформаторами, который схож со звуком, производимым крыльями самок.

Однако, несмотря на обоснованность и доказательность этой теории, ученые конца прошлого века не поверили Максиму, и статья его была отвергнута всеми американскими научными журналами. Лишь в 1948 году — через 70 лет после открытия Максима! — энтомологи поняли, что инженер был прав. И немедленно попытались использовать его открытие в практических целях — в частности, в борьбе с вредными насекомыми. Одними из первых были проведены опыты с комарами — разносчиками желтой лихорадки. К сожалению, они не имели успеха: комары эти воспринимают звуки на расстоянии не далее 25 сантиметров. Но энтомологи не опустили рук. И вот уже в Канаде успешно ведется борьба с другим видом комаров

при помощи звука. Призыв самца к самке записан на магнитофонную ленту. Самки, введенные в заблуждение, летят на звук, попадают в зону ядовитого для них тумана и гибнут. В Англии таким же способом начали завлекать в ловушки жуков-древоточцев.

Правда, борьба с вредителями с помощью завлекающих звуков пока менее эффективна, чем борьба с помощью привлекающих запахов. В этой области сделаны лишь первые шаги, но уже есть очень значительные достижения. Например, один из способов борьбы с вредными насекомыми с помощью звука уже дал настолько ощутимые результаты, что его взяла на вооружение Международная комиссия по борьбе с саранчой.

Ученые теперь знают, что у саранчи существует особый сигнал, подаваемый крыльями, который можно было бы расшифровать как приказ взлетать. Записав на магнитофонную ленту этот сигнал, ученые провели множество опытов и убедились, что действует он безотказно. А раз так, почему бы не использовать его при появлении саранчи? Вот летит туча этих насекомых. Приблизилась, уже готова опуститься на поле. И вдруг слышится команда (переданная, естественно, с магнитофонной ленты через усилитель) — в полет! И стая летит дальше. Новое поле, и опять саранча готова опуститься. Но и тут звучит сигнал. И летит саранча дальше. Как бы ни была голодна саранча, как бы ни была измучена, приказ для нее сильнее всего, и она будет лететь до тех пор, пока, обессиленная, не свалится замертво. Способ этот уже применяется на практике и дает положительные результаты.

Есть надежда, что не менее положительные результаты даст и способ отпугивания комаров с помощью звука. Мы уже говорили, как эти кровососы мешают жить, как затрудняют работу многих людей, как досаждают путешественникам, геологам, топографам. И вот инженеры сконструировали аппарат, который воспроизводит писк комара, попавшего в беду. Подавая сигналы «смертельной опасности», аппарат будет отпугивать комаров, не даст возможности самкам получать необходимую для развития яичек кровь и тем самым значительно снизит численность этих кровососов.

Так же перспективна борьба с насекомыми-вредителями с помощью «неслышимых» звуков, подобных тем, которые издают летучие мыши. Во всяком случае, опыты, произведенные в этой области, показали, что ультразвук очень эффективен и уменьшает потери от насекомых-вредителей в два раза.

Ну что ж, практическое значение изучения слуха насекомых уже не вызывает сомнения. А ведь изучение, по сути дела, только началось — главные открытия еще впереди!

3. *МИР СВЕТА*

Мы знаем, какую огромную роль в жизни насекомых играет звук и запах. И может показаться естественным, что зрение играет меньшую роль: разнополые насекомые отыскивают друг друга по запаху или — в пределах слышимости — по звуку. Не могут же они видеть друг друга на расстоянии сотен метров, а то и нескольких километров, не разглядят они друг друга в лесу или среди травы. По запаху или по звуку опре-

деляют насекомые представителей своего вида. Запах и звук служит им нередко защитой; наконец, огромную роль запах играет в поисках пищи. Казалось бы, для зрительной информации и не остается существенного места. Для человека зрение — самое важное чувство: лишенный зрения человек во многом отделен от окружающего мира. И как бы ни были развиты слух, обоняние, осязание, они все вместе не заменят ему зрения, так как окружающий мир человек в основном воспринимает визуально, наглядно: 90 процентов информации получает благодаря зрению.

Иное дело — насекомые. Обоняние у них, как ты теперь знаешь, не только во много раз тоньше, чем у человека, но при помощи запахов они могут определить форму и величину предмета (так называемое топохимическое чувство). Именно с помощью запахов некоторые виды наездников, специализирующиеся на откладке яичек в скрытно живущих личинок, находят их и не только точно определяют место, где находится личинка, но узнают, в каком она положении. Запах помогает наездникам вонзать свой яйцеклад в определенную точку на теле личинки. А ведь личинка нередко находится в древесине на глубине 5—6 сантиметров. Но сколько бы раз наездник ни проделывал такую операцию, он не ошибется. И все это благодаря запаху.

Да, запах играет огромную роль в жизни насекомых. И тем не менее зрение для них также очень важно.

Есть довольно известный жучок, которого все знают под именем светлячка. Днем этот маленький бурый жучок ничем не примечателен, зато ночью превращается в живой зеленый фонарик. Фонарик летает. А в траве светится другой фонарик — он принадлежит насекомому, похожему на червячка (в народе он так и называется «иванов червь»), хотя это тоже жук — самка летающего светлячка. Огоньки-фонарики (у самки он ярче) помогают светлякам отыскивать друг друга.

В наших краях живет один вид светляков, поэтому для них важен сам факт — горящий «фонарик». В тропических лесах светляков много, и там просто свечение уже не может играть такой роли. Иначе произошла бы невообразимая путаница. И вот тут зрение насекомых играет особо важную роль. Световые сигналы у этих насекомых строго дифференцированы: одни виды подают постоянные сигналы, другие — прерывистые, причем паузы могут быть и в несколько секунд и в несколько миллисекунд; у одних — долгие паузы и короткие вспышки, у других — наоборот. Одни сигналят в одиночку, другие — собираясь в стаи; одни включают и выключают фонарики на земле, другие — в полете, причем есть такие, которые светятся лишь при подъеме, и такие, которые делают это только спускаясь. Наконец, очень разнообразны сами фонарики: есть круглые и удлиненные, широкие и узкие; разнообразно их количество — от одного до нескольких десятков, фонарики могут находиться в самых разных местах: и на голове, и на боках, и на спине, и на груди. Наконец, они бывают разнообразны по цвету: и синие, и красные, и желтые, и зеленые.

Светляков в мире насекомых много, и все-таки в какой-то степени это частный случай. Однако этот частный случай может натолкнуть на

мысль, что зрение у насекомых вообще очень острое и что они прекрасно различают цвета. Но прежде чем говорить о том, как видят насекомые, давай поговорим о том, чем они видят, то есть о глазах наших шестиногих соседей по планете.

Глаза насекомых так же разнообразны, как и они сами. Однако у всех есть сходство — многочисленность глаз. Каждый, кто видел вблизи стрекозу или муху, бабочку или пчелу, обращал внимание, что глаза у них занимают относительно большую площадь, но далеко не все знают, что глаз насекомого состоит из множества (иногда нескольких десятков тысяч) маленьких глазков — омматидиев. И каждый глазок видит какой-то маленький определенный участок. Затем крошечные изображения складываются в общее целое, как мозаичное панно.

Впервые люди смогли взглянуть на мир глазами насекомого в 1918 году, когда немецкий ученый Экснер сфотографировал окно и видневшийся за окном собор сквозь глаз светляка, помещенный на предметное стекло микроскопа. Эта и опубликованная вскоре знаменитая фотография человека, сделанная сквозь глаз насекомого, наглядно показали, что насекомое действительно видит маленькие участки каждым глазком в отдельности и что маленькие участки складываются в одно большое целое. Такая теория даже получила название «мозаичной» и стала классической. Ученые, конечно, понимали, что увиденное ими изображение окна или человеческого лица—вовсе не то же самое, что видит насекомое: ведь изображение передается в мозг, и как оно там обрабатывается, какими становятся образы, было неизвестно. Конечно, рано или поздно люди бы узнали это — ведь Экснер сделал только первый шаг и пользовался он весьма примитивной, с нашей точки зрения, аппаратурой. Сейчас, когда ученые имеют возможность использовать новейшие достижения техники, когда в дело включились биофизики и электроники, когда в глаз насекомому удается вживить самые тончайшие электроды, когда люди научились проникать в мозг насекомого и получать от него нужную информацию, вопрос этот мог бы быть как-то прояснен. Но как ни парадоксально, именно достижения науки, новая техника и аппаратура не только не прояснили вопрос, что и как видит насекомое, но и значительно усложнили его.

По классической теории «мозаичного видения» считалось, что каждый глазок-омматидий имеет «сектор обзора», равный 2—3 градусам, причем лучи света должны падать прямо на глазок под одним определенным углом. Таким образом, получилось, что каждое изображение, принимаемое омматидием, вплотную примыкает к изображению соседнего омматидия, и так далее.

Сегодняшние электрофизиологические опыты показали: совсем не обязательно, чтоб лучи падали на глазок под определенным, одним-единственным, углом — углы могут быть разные, а главное, сектор обзора каждого омматидия по крайней мере в десять раз больше, чем предполагает классическая теория. Таким образом, каждый глазок видит гораздо больше, и изображения, принимаемые отдельными омматидиями, перекрывают друг друга. И как они преобразуются

в мозгу насекомых, пока еще совершенно не ясно.

Классическая теория оказалась несостоятельной, новая пока еще не набрала достаточных фактов, чтоб сделать обобщения и выводы. Но это вовсе не значит, что люди вообще ничего не могут сказать о зрении насекомых. Напротив, по другим направлениям, изучавшим различные аспекты зрения насекомых, сделано немало интереснейших открытий, которые позволяют судить и о «дальнозоркости», и о «близорукости» насекомых, и об остроте их зрения, о реакции на цвет и форму предметов.

Начнем с того, что насекомые в большинстве своем «близоруки». Конечно, среди них есть и такие, как муха диопсида, способная видеть на расстоянии 135 метров, но это как раз то исключение, которое подтверждает правило. Обычно же насекомые не видят дальше двух метров. Так видит самая зоркая из наших насекомых — стрекоза, а пчела уже на расстоянии метра ничего не увидит. Для шмеля в данном случае предельное расстояние — полметра. Но и это хорошо по сравнению с другими насекомыми. Некоторые из них, как, например, рабочие муравьи, проводящие бо́льшую часть жизни в муравейнике, вообще способны различать лишь свет и темноту.

(Правда, советский ученый Г. А. Мазохин-Поршняков, сумевший вживить в глаз муравья электрод толщиной в один микрон, выяснил, что некоторым из этих насекомых — конечно, не тем, кто проводит жизнь в темноте, — свойственно цветовое зрение!)

Такое различие в способностях видеть на расстоянии не случайно. Мы теперь точно знаем, что все строение, все действия, все повадки животных прочно связаны с образом их жизни и со средой, в которой они живут. Именно среда и образ жизни создали все, чем располагают животные, и определили их «способности».

Классическим примером тому может служить жучок, живущий в воде и за свою манеру плавать по поверхности кругами прозванный вертячкой. Люди заметили, что у этого жука не два, а четыре глаза, стоящие друг от друга на расстоянии,—как бы пара верхних и пара нижних. Потом выяснили, что это все-таки не четыре, а два глаза, но разделившиеся. Зачем это вертячке?

Известно, что видимость в воде и в воздухе различная. Если глаз приспособлен видеть в воде, то в воздухе он будет беспомощен, и наоборот. А вот вертячка может с одинаковым успехом смотреть и в воде и над водой, потому что пара «верхних» глаз у нее приспособлена видеть в воздушной среде, «нижняя» — в водной.

А стрекоза охотится за летающими насекомыми. Чтобы поймать насекомое, надо его хорошо видеть. Поэтому у стрекозы и глаза огромные—занимают чуть ли не всю голову. И угол охвата тоже очень большой — чуть ли не во все стороны смотрит стрекоза, не поворачивая головы. Но если стрекоза увидит муху издали, то пока долетит до нее, муха может удрать, спрятаться. Стрекоза напрасно потратит силы и останется ни с чем, может быть, упустит добычу, которая в это время была ближе и доступнее. Метра два, очевидно, как раз то расстояние, которое позволяет стрекозе бросаться за добычей наверняка.

Но тут есть и свои сложности: преследуя добычу, стрекоза видит ее впереди, на фоне неба. Догнав, она должна на какое-то время подняться над мухой или комаром, так как хватает добычу обычно своими длинными, цепкими, волосистыми ногами. Пока муха на фоне неба, стрекоза хорошо видит ее—темную на светлом фоне. Но, оказавшись ниже стрекозы, муха может исчезнуть на фоне пестрого пейзажа. Однако этого не происходит. Г. А. Мазохин-Поршняков выяснил: 20—30 тысяч глазков-омматидиев, которые имеются у стрекозы, разделяются на два типа. Находящиеся в верхней части глаза — крупные — могут различать лишь темное и светлое. Ими стрекоза пользуется во время преследования мухи. Когда же муха оказывается на фоне пестрого пейзажа, в дело вступают омматидии второго типа, находящиеся в нижней части глаза и способные различать цвета.

Стрекоза надеется только на зрение — обоняние не помогает ей в охоте. Поэтому число омматидиев, или фасеток (отсюда название — фасеточные глаза насекомых), у них большое. У бабочек, отыскивающих визуально нужные им цветы, — 1700 фасеток. Для мухи зрение тоже очень важно, и у нее не менее 4 тысяч фасеток. Муравьям помогает осязание. И фасеток у них меньше — 1200. Но это у муравьев-разведчиков. У самцов, которые во время брачного полета должны отыскать и узнать самок своего вида, — до 500 фасеток, а у самок — 200. У рабочих, занятых в муравейнике, — всего около десятка, к тому же очень маленьких, а у некоторых вообще лишь по одной фасетке. Для этих муравьев зрение почти не играет никакой роли, в то время как для стрекоз оно имеет первостепенное значение. Для некоторых видов роющих ос имеет значение не только само зрение, но и его острота. Эти осы охотятся на определенных мух и никогда не путают их с другими. Некоторые специализируются на мухах, имеющих подражательную окраску. Но если окраска обманет и птиц и людей, то ос она не обманывает — они подмечают какие-то очень мелкие, малозаметные детали в окраске и никогда не ошибаются, так же как не ошибаются и те осы, которые охотятся исключительно на пчел и никогда не нападают на мух-пчеловидок, хотя видят не спокойно сидящих насекомых, а летящих. Тут разницу заметить еще труднее. И тем не менее... Впрочем, это связано с еще одним качеством зрения насекомых — способностью реагировать на движущиеся предметы и различать их.

Пчела или муха, пролетевшая мимо нас с достаточной скоростью, может показаться просто каким-то темным пятнышком. А для некоторых насекомых движение, показавшееся нам мгновенным, окажется настолько медленным, что они прекрасно смогут рассмотреть мальчайшие подробности летящей пчелы или мухи.

Чтоб проверить, насколько зрение некоторых насекомых острее человеческого (если брать его за эталон), проделали следующий опыт: в глаза пчелы вживляли тончайшие электроды, которые были соединены с записывающим аппаратом — катодным осциллографом. На пленке осциллографа отмечалась реакция пчелы на вспышки света. Постепенно увеличивая часто-

ту вспышек, ученые добились того, что реакция пчелы слилась в одну сплошную линию (при более медленных вспышках появлялись на осциллографе всплески, чередующиеся с паузами). А эта сплошная линия появилась лишь тогда, когда частота вспышек достигла 300 в секунду. Для сравнения: у человека при таком опыте сплошная линия появилась бы при 25—30 вспышках в секунду.

Перепроверили результаты на другом опыте с мухами и осами. В цилиндр, окрашенный изнутри черными и белыми полосами, были посажены насекомые. При вращении цилиндра насекомые пытались все время держаться около белых полос. Держались они и тогда, когда человек перестал различать белые и черные полосы и все слилось для него в один серый цвет, и много позже. И лишь когда вращение цилиндра достигло скорости примерно 300 оборотов в секунду, насекомые перестали придерживаться определенного места.

Особенность зрения заключается в том, что изображение предмета будет восприниматься, пока оно какое-то время продержится на сетчатке глаза. Это закон для всех. Но человек увидит движущийся предмет в том случае, если он задержится на сетчатке не менее чем на пять сотых секунды (если меньше, изображение «смажется», и человек увидит лишь промелькнувшую тень). Для мухи же, чтоб разглядеть движущийся объект, достаточно и одной сотой секунды!

Конечно, не у всех насекомых такая восприимчивость, такая быстрота реакции. Например, для некоторых видов тараканов и кузнечиков достаточно 8—10, а для саранчи и жуков-плавунцов 20—40 вспышек в секунду, чтоб произошло слияние. Но теряя в одном, насекомые выигрывают в другом — например, в восприимчивости к силе света. Замечено, что те насекомые, которые хорошо видят быстро движущиеся предметы, более требовательны к освещению и наоборот — тот же таракан может прекрасно видеть в полумраке. Все это, конечно, связано с образом жизни: таракану или саранче не надо никого преследовать, не надо никого ловить и движение объекта для них не имеет значения. Для дневных насекомых важна не только реакция, но и освещенность: известно, например, что мухи становятся сразу пассивными, едва в комнате задергиваются шторы (для таракана или сумеречной бабочки, как известно, уменьшение света не имеет значения). Можно проделать такой опыт: осторожно накрыть сложенными в лодочки ладонями сидящего на цветке шмеля, и он не только не попытается ужалить, но очень скоро затихнет в темноте. Мало того, он будет «спать» и тогда, когда окажется на свету, и проснется лишь через некоторое время.

Тот, кто бывал в лесу ранним утром, очевидно, мог заметить: птицы просыпаются с первыми лучами солнца, насекомые же много позже, когда лес полностью освещен и сила этого освещения достаточно велика. Зато насекомые могут точно фиксировать силу света. Для многих насекомых, летающих в сумерках, сигналом к вылету служит уменьшение света.

Однако при всех «недостатках» зрения насекомых у них есть и явное преимущество, такое, которого нет у других животных и у людей, —

способность видеть «невидимое», а именно — ультрафиолетовые лучи.

Лет примерно сто назад был проведен очень простой, но очень эффектный опыт. На площадку, где находились муравьи одного из видов, проводящих всю жизнь в темноте, была поставлена бутылка с сероуглеродом — прозрачной жидкостью, поглощающей ультрафиолетовые лучи. Поскольку сероуглерод эти лучи поглощает, муравьям бутылка кажется темной. И они, жители темноты, плохо переносящие яркий свет, собрались вокруг бутылки.

Однако открытие это, хоть и вызвало определенный интерес среди биологов, дальнейшего развития не получило. Зато астрономы однажды очень оригинально использовали эту особенность зрения муравьев.

Известные французские астрономы братья Анри открыли целый ряд новых звезд и неизвестных ранее туманностей. Однако открыли лишь теоретически, предположительно: более точных исследований они в то время произвести не могли.

Астрономам известно, что невидимые звезды и туманности испускают ультрафиолетовые излучения, а братья Анри знали еще и то, что муравьи воспринимают такие излучения и реагируют на них. И вот знаменитые астрономы позвали «на помощь» муравьев. Анри посадили насекомых в коробку, коробку приставили к окуляру телескопа, а сам телескоп направили на тот участок неба, где, по их предположению, находились невидимые звезды и туманности. Оставалось только наблюдать за муравьями. Как только муравьи начинали суетиться — это значило, что коробка попадала в зону ультракороткого излучения и в данный момент телескоп направлен на неизвестную звезду или туманность.

Позднее все открытия братьев Анри, которые они сделали с помощью муравьев, были подтверждены точными исследованиями.

Однако даже этот необычный случай, ставший вскоре широкоизвестным, не привлек внимания ученых к способностям насекомых видеть ультрафиолетовые лучи.

По-настоящему этот вопрос получил свое развитие, когда им заинтересовался знаменитый австрийский ученый Карл Фриш. Свои наблюдения и опыты Фриш проводил в основном на пчелах, и именно ему мы обязаны тем, что жизнь пчел и, в частности, их зрение известны лучше, чем жизнь и поведение других насекомых. Именно Фриш открыл знаменитый «язык» пчел, значение их танцев, треска крыльев, именно Фриш открыл у пчел три дополнительных к основным глаза на голове. Правда, глаза эти не зрячие в нашем понимании и значение их пока не совсем понятно, но известно, что, если закрасить глазки светонепроницаемым лаком, зрительная ориентация пчел становится гораздо хуже. И именно Фришу обязаны мы тем, что сейчас известно о цветовом и ультрафиолетовом зрении пчел и вообще насекомых.

Для начала Фриш проделал простой опыт: приучил пчел, подкармливая их сахарным сиропом, прилетать на листы бумаги зеленого и синего цвета. Потом, когда пчелы стали прилетать уже без подкармливания, Фриш разложил вокруг листы серой бумаги разных оттенков и интенсивности, в том числе и такой же интенсивности, как синие и зеленые. Однако пчелы не спутали

Почему насекомые летят к свету, даже если это грозит им гибелью? Какая сила влечет их так неудержимо?

листы и садились именно на те, к которым были приучены. Экспериментируя с разного цвета листами, Фриш в конце концов установил, что пчелы способны различать голубовато-зеленый, фиолетовый, желтый, синий, пурпуровый (он не соответствует нашему понятию пурпурного, и Фриш назвал его «пчелиным пурпуровым») и ультрафиолетовый. Причем последний имеет, видимо, для пчел особое значение. Чтоб убедиться в этом, Фриш время от времени покрывал листы бумаги, на которые были приучены прилетать пчелы, прозрачным фильтром, не пропускавшим ультрафиолетовых лучей. И пчелы начинали путаться — зеленый или синий цвет уже становился для них каким-то иным.

О значении для насекомых ультрафиолетовых лучей люди могли догадываться, но поняли это значение лишь тогда, когда научились фотографировать в ультрафиолетовых лучах. И мир, который люди увидели глазами насекомых, представился им совершенно иным. По-иному выглядели сами насекомые, особенно крылья бабочек, по-иному стали выглядеть цветы — яркие для нас и бесцветные для насекомых или наоборот: неотличимые для нас и очень разные для насекомых. Например, многие цветы, которые нам кажутся белыми, не отражают ультрафиолетовых лучей, и пчелы видят их голубовато-зелеными. Окраска цветков для пчел зависит от того, какое количество ультрафиолетовых лучей они отражают или в какой степени эти лучи являются дополнительными к основному цвету.

Получив возможность смотреть на мир глазами насекомых, люди

увидели не только этот мир в ином свете, но и разглядели ряд подробностей, не различимых простым глазом. Так, например, на, казалось бы, гладких лепестках цветков обнаружились видимые лишь в ультрафиолетовых лучах узоры, которые служат не только для опознания самого цветка-медоноса, но и указывают насекомым, где, в какой части цветка надо брать нектар.

Как сейчас выяснено, ультрафиолетовые лучи воспринимаются многими насекомыми. Насекомые различают и цвета, причем разные насекомые видят цвета по-разному. А бабочки — пока единственные, известные людям насекомые, которые видят красный цвет. И это, безусловно, тоже не причуда, не каприз природы — это насущная необходимость для нормального существования этих насекомых.

Итак, можно было бы задать наивный вопрос: у кого же глаза лучше — у насекомых или у более развитых животных? Вопрос, хоть и напрашивается сам собой, действительно наивный. Во-первых, у самих насекомых зрение не у всех одинаково. Во-вторых, глаза насекомых приспособлены, как уже говорилось, к их образу жизни. Для такого образа жизни они самые лучшие. Если бы глаза насекомого удалось пересадить какой-нибудь птице или зверьку, мы, по сути дела, ослепили бы этих животных. Мало того, глаз стрекозы, например, был бы совершенно бесполезен для кузнечика или мухи, и наоборот.

У одних насекомых зрение, светочувствительность играют бóльшую роль, у других — меньшую, но для всех свет играет важную роль в регуляции годового цикла. Как известно, в определенное время насекомое откладывает яички и окукливается, появляется из куколки и так далее. В определенное время насекомое «замирает» — пережидает неблагоприятные условия суровой зимы. Одни насекомые зимуют во взрослом состоянии, другие — на разных стадиях своего развития. Но в любом случае насекомое подготавливается к зимовке: должны прекратиться рост и развитие, а стало быть, питание, должна до предела сократиться мышечная активность.

Одно время считалось, что все это регулирует, всем этим управляет изменение температуры — ведь известно же, что в холодные ночи многие насекомые оцепеневают. И даже днем, если скрывается неожиданно солнце и небо затягивают облака, насекомые прекращают активную деятельность. Однако это не настоящая диапауза, не состояние временного физиологического покоя, необходимого для того, чтобы организм переждал неблагоприятное для него время. Изменение температуры не может обмануть насекомое, потому что диапауза у него наступает не в результате похолодания, а в результате изменения светового дня. Как бы слабо у насекомых ни было зрение, длина светового дня, или, как его называют ученые, длина фотопериода, улавливается ими с удивительной точностью. Свет для насекомых настолько важен, что они будут реагировать на него, даже лишившись зрения: например, гусеница и ослепленная будет тянуться к источнику света, а таракан — стремиться в темноту.

Зная «притягательную силу» ультрафиолетовых лучей для многих насекомых, ученые устраивают специальные ловушки, чтоб попол-

нить свои коллекции или собрать насекомых для лабораторных исследований. Определив стремление жуков — амбарных долгоносиков, опасных вредителей, к ультраизлучению, англичане стали применять против них такой способ борьбы, как ультрасветовые ловушки. Но, пожалуй, самый простой и самый реальный способ борьбы с некоторыми насекомыми был предложен английским ученым Вильямсом. Известно, что бабочки летят на свет. Будь то свеча или фонарь, грозит ли бабочке смерть от пламени или от раскаленного фонарного стекла, она неуклонно стремится к источнику света. И, даже опалив раз крылышки, но случайно уцелев, бабочка не сделает нужного вывода и снова ринется в огонь. Существует немало теорий относительно этого явления, названного фото- или светотропизмом, но все они в той или иной степени еще требуют доказательства. Мы еще поговорим с тобой об этом. Сейчас же нас интересует другое. Раз насекомые летят к свету, надо их использовать, решил английский ученый, и ему за четыре года с помощью светоловушки удалось выловить почти полмиллиона насекомых. Попытки использовать свет для ловли вредных насекомых делались и до Вильямса, но они были малоэффективны: почему-то в ловушки попадались одни самцы. Вильямсу же удалось установить любопытную закономерность: самцы и самки летают на разной высоте, причем самки — гораздо выше.

Метод борьбы с вредными насекомыми при помощи светоловушек еще не разработан. Некоторые специалисты считают, что он бесперспективен. Фактически еще не изучен как следует лёт насекомых. Например, не изучена высота лёта (хотя известно, что насекомые летят и на метровой и на шестнадцатиметровой высоте), не выяснены причины, побуждающие насекомых подниматься выше или опускаться. Известно, что на полет влияют и метеорологические факторы, и время года, и даже часы, в которые этот лёт происходит. Но как это все влияет, не ясно.

И тем не менее этот способ борьбы с вредителями имеет шанс стать на практическую основу. Доказательство тому — успехи, достигнутые советскими учеными.

Примером может служить операция на Телецком озере против непарного шелкопряда, которую провела экспедиция Красноярского института физики Сибирского отделения Академии наук СССР.

За одну только ночь на каждую кварцевую лампу-светоловушку прилетело не менее 500 тысяч бабочек. Если бабочка весит 1 грамм, то каждая лампа за ночь уничтожила полтонны опасного вредителя.

Можно привести и другие примеры: борьбу с насекомыми при помощи светоловушек в Туве, тоже проведенную красноярцами, привлечение светоловушками комаров и так далее. Но это только начало. Требуется еще большая работа, нужно еще очень много узнать. И рано или поздно человек получит новое, очевидно мощное, оружие для борьбы с вредными насекомыми.

Человек должен верить,
что непостижимое постижимо:
иначе он не стал бы исследовать.

ГЕТЕ

ПРОБЛЕМА НЕПОЗНАННОГО

1. КРЫЛО И МОТОР

Узнавание насекомых шло медленно. Во всяком случае гораздо медленнее, чем узнавание других животных. И не только потому, что насекомые по величине меньше, чем другие, а самих их гораздо больше, чем всех живых существ на Земле, взятых вместе. И не только потому, что их значение было не сразу понято людьми, и не только потому, что люди, страдая от насекомых, уделяли изучению их меньше внимания, чем изучению других животных. Даже изучая насекомых, люди долгое время не могли определить какие-то принципиально характерные их признаки, и поэтому насекомыми долгое время считали пауков, и ракообразных, и червей, и многоножек, и моллюсков. Все это, конечно, вносило путаницу и мешало узнаванию наших шестиногих соседей по планете. Но, думается, была еще одна причина, по которой узнавание насекомых шло так медленно, — это их удивительное многообразие и несхожесть.

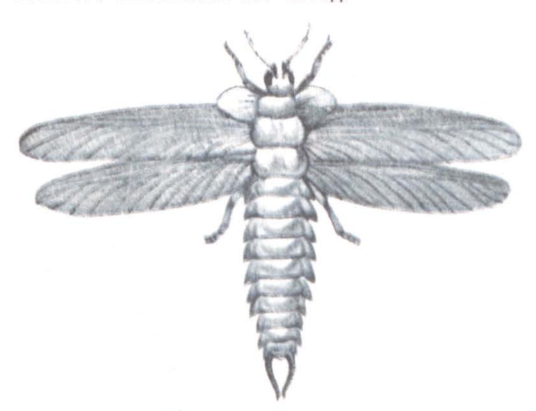
Как бы ни были разнообразны птицы, никто не скажет, что ласточка и орел относятся к разным классам, так же, как, допустим, мышь или тигр. И наоборот: никто не объединит в один класс воробья и собаку. А пауков с насекомыми очень часто путают даже сейчас и даже грамотные люди. И червей и многоножек тоже. Или наоборот: увидев «волосатую» медведку, люди сомневаются — насекомое ли это?

Конечно, в какой-то степени в такой путанице «виноваты» сами насекомые. Да, и среди зверей и среди птиц есть свои легковесы и тяжеловесы — есть, например, колибри, весящая граммы, и кондор, весящий десятки килограммов, есть землеройка, тоже весящая 5—6 граммов, и кит, вес которого составляет полтораста тонн.

Но среди зверей и птиц все-таки не бывает такой огромной разницы в величине, как среди насекомых. Например, самое маленькое млекопитающее на земле — землеройка-бурозубка (4 сантиметра в длину)— меньше самого большого животного этого класса — кита-полосатика (30 метров в длину) — в 750 раз. А один из видов моли (0,3 миллиметра в размахе крыльев) меньше бабочки Морфо или Агриппины в 1000 раз. (У этих бабочек размах крыльев достигает 30 сантиметров.)

Наездник Мимарида, величиною в 0,2 миллиметра, в 1500 раз меньше тридцатисантиметрового гигантского индонезийского палочника.

Можно вспомнить и жучка трихопетрикса, которого невозможно разглядеть без увеличительного стекла, и 10-сантиметрового жука-голиафа, который едва умещается на ладони, можно вспомнить еще множество великанов и карликов из мира насе-


«Портрет» насекомого, жившего миллионы лет назад.

комых, чтоб понять, как велика разница в их размерах.

Однако дело не только в размерах, но и во внешности. Есть насекомые круглые, как шары, и длинные, как палки, есть «голые» и «волосатые», гладкие и покрытые многочисленными бугорками, выростами, крючками, шипами. К тому же они часто такой причудливой и необычной окраски, что невольно задаешь себе вопрос: да насекомое ли это? И вообще, живые ли это существа?

Ну, если такой вопрос (чаще всего риторический, потому что ответ будет определенным: да, это насекомое) позволяем иногда задавать себе мы, почему такие вопросы не могли задать себе ученые прошлого? И они, конечно, задавали себе подобные вопросы. Но в отличие от наших их вопросы были не риторическими, и ответ на них далеко не всегда звучал так, как сейчас.

Сейчас мы знаем, что насекомые очень разнообразны, что это разнообразие, величина и форма их за многие тысячелетия определились местом обитания, образом жизни, многими другими внешними и внутренними факторами. Знаем мы теперь и то, что скелет насекомых позволяет им иметь такие необычные и часто причудливые формы.

Ученые прошлого, наблюдая за насекомыми и анатомируя их, рассматривая их под микроскопом и открывая у насекомых нервную, дыхательную и кровеносную системы, не могли обнаружить у них даже признака скелета. Еще бы! Ведь скелет — известно было всегда — это костяк, находящийся внутри живого организма. У насекомых такого костяка нет. Нет именно такого. Но все-таки скелет есть.

В отличие от скелета рыб, например, или млекопитающих скелет насекомого находится не внутри, а снаружи. Это плотный хитиновый покров, состоящий из отдельных, подвижно соединенных между собой частей. Скелет человека состоит из 220 костей. Скелет насекомого может состоять из. . . 240—250 частей! Правда, они часто срастаются между собой, и тогда этих подвижных, отдельных частей скелета бывает 60—70. Есть, конечно, у такого скелета неудобства: он не эластичен и, как правило, не позволяет насекомым расти, увеличиваться в течение жизни в размерах. Зато именно такое строение скелета помогло насекомым приобрести столь разнообразные и необычные формы.

Внутренний скелет прочно и непосредственно связан с внутренними органами. Любое изменение, любая перестройка такого скелета повлечет за собой коренную перестройку всего организма. Это процесс очень сложный и длительный. У насекомых же внутренние органы не связаны так прочно и так непосредственно со скелетом, они заключены как бы в футляр. И если футляр как-то меняется, на внутренних органах это не отражается.

Однако не только в этом значение скелета насекомых. Многим твердый хитиновый покров служит защитой от нападения непосредственных врагов, а всем вместе — защитой от неблагоприятного воздействия окружающей среды.

Известно: чем меньше животное, тем больше поверхность его тела. Известно и другое: организм способен испарять влагу. Не будь у насекомых защитного панциря (внешнего скелета), они очень быстро теряли бы всю влагу и погибали. Если же насекомое или его личинка вынуждены на короткое время сбрасывать защитный покров (на период линьки), то на это время они стараются забраться в какое-нибудь укрытое, влажное место, чтоб уменьшить потери жидкости в организме.

Внешний скелет насекомых помогает им издавать различные, необходимые для жизни звуки — отпугивающие, призывные и так далее. Но тут может возникнуть вот какой вопрос: известно, что у всех животных, имеющих костный скелет, он, помимо всего прочего, служит опорой для мышц, благодаря которым живое существо может двигаться. А как же насекомые? Ведь они подвижны, и даже очень. К чему же прикрепляются их мышцы? Оказывается, тоже к скелету. И то, что этот скелет наружный, вовсе не мешает мышцам прекрасно служить шестиногим, делать насекомых буквально геркулесами животного мира.

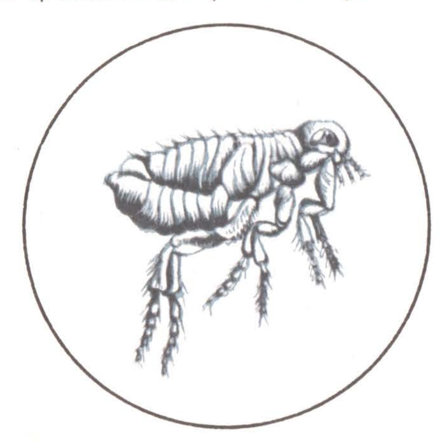
Сила насекомых была известна людям давно, — кто не видел и не удивлялся, наблюдая, как муравьишка тянет ношу в несколько раз больше, чем он сам? Однако лишь недавно люди по-настоящему попытались выяснить силу насекомых. Особенно тщательно занимался этим английский энтомолог Р. Хатчинс. По его подсчетам, стрекоза способна поднять вес в 10 раз больше собственного, богомол — в 16 раз, пчела—в 20, а майский жук— в 24 раза больше, чем весит сам. Муравей способен тащить ношу, которая весит в 52 раза больше его собственного веса, а жук-носорог — в 100. Уховертка, как показал эксперимент Хатчинса, тащила груз, превышающий ее собственный вес в 590 раз.

Советские энтомологи исследовали силу жуков. Они выяснили, что бронзовка, например, может тянуть груз, в 495 раз превышающий собственный вес, а жуки-навозники — в зависимости от вида — тянули груз в 1460 и даже в 4210 раз больше, чем весили сами.

Чтобы представить себе наглядно мощь насекомых, давай вспомним: человек может поднять тяжесть, равную 50—80 процентам его собственного веса, лошадь — тоже примерно столько же (если не считать чемпионов-тяжеловозов), слон — тяжесть, равную 30—50 процентам собственного веса. Таким образом, если бы человек, весящий примерно 70 килограммов, обладал силой, скажем, жука-носорога, то свободно поднял бы несколько железнодорожных вагонов весом в семь тонн, а пятитонный слон таскал бы тяжести в 500 тонн! И это, если сравнивать слона или человека с жуком-носорогом. А если сравнить с уховерткой или бронзовкой?

Когда-то существовали блошиные цирки. Помимо прочих фокусов, которые проделывали дрессированные блохи, они катали крошечные кареты и даже маленькие серебря-

Блоху, пожалуй, можно назвать чемпионом мира по прыжкам в длину и в высоту...



ные пушечки. И блохи прекрасно справлялись со своей работой. Блохи — силачи! Они могут прыгать на 20 сантиметров в высоту и на 30—35 в длину. Обладай такой силой человек, он перепрыгнул бы Большой театр в Москве или в 2000 прыжков добрался бы от Москвы до Ленинграда.

А жужелица? Километр-полтора пробегает она за ночь в поисках пищи, а для жука длиной 2—3 сантиметра это не шуточное расстояние!

Конечно, не все насекомые быстро передвигаются, есть и медлительные. Есть и совершенно неподвижные. Но, как правило, насекомые живут на больших скоростях: в поисках пищи им часто нужно передвигаться на значительное расстояние, им нужно разыскивать друг друга, надо спасаться от многочисленных врагов. И если сравнить территорию, на которой активно живет насекомое, с территорией других животных, то насекомое, оказывается, «владеет» пространством во много раз большим, чем кто-либо.

А ведь научились передвигаться так хорошо, быстро и таким совершенным способом насекомые далеко не сразу.

Люди, не имеющие прямого отношения к энтомологии, наверное, редко задумываются: каких же насекомых больше на земле — прыгающих, бегающих или летающих? Многие бабочки летают, знакомый нам кузнечик прыгает, жук... Стоп! Жук и бегает и летает. А кузнечик? Он тоже ведь способен пролететь какое-то расстояние. Правда, небольшое, но крылья-то у него есть! Уховертка как будто взлететь не может, крылья у нее есть, но какие-то маленькие, недоразвитые. Ну, а что бы сказали непосвященные люди, если бы узнали, что уховертки прекрасно летают? И муравьи, у которых нет никаких намеков на крылья, в определенное время становятся летунами. Правда, только самки; самцы и рабочие не летают никогда. В общем, летают почти все насекомые. Если не летает самка, то летает самец, или наоборот. Совсем нелетающих насекомых сейчас на земле не более полутора процентов. Все остальные так или иначе связаны с воздухом, с полетами.

Как же насекомые поднялись в воздух?

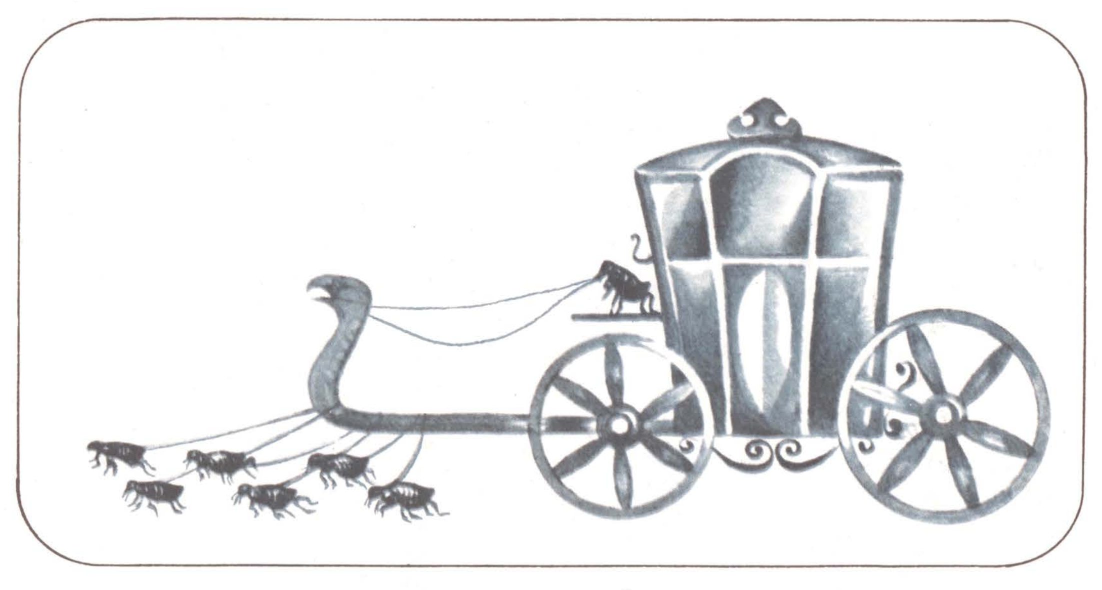
Неизвестно.

Что заставило их это сделать?

Тоже неизвестно.

Вот так. Кажется, о прошлом насекомых люди знают уже многое: и какими были древние насекомые, и что вылезли они из воды на сушу примерно 300 миллионов лет назад. А о полете ничего толком нам неизвестно. И не то чтоб люди не задумывались над этим вопросом. Наоборот, думали, и очень много. И даже выдвинули несколько гипотез, объясняющих, почему насекомые стали летать.

...впрочем, и по поднятию тяжестей она не на последнем месте: в существовавших когда-то блошиных цирках блохи катали кареты, весящие во много раз больше, чем они сами.



Некоторые исследователи считают, что насекомые поначалу не летали, а приспособились планировать, прыгая со скалистых обрывов в море. Другие утверждают, что летать насекомых «научил» ветер — он переносил насекомых с места на место, и со временем у них появились особые приспособления, помогавшие держаться дольше на ветру. Потом эти приспособления превратились в крылья.

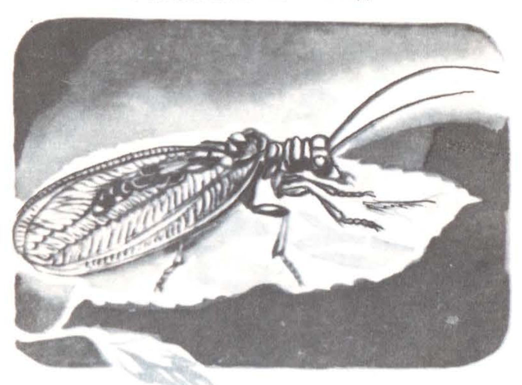
Третьи ученые убеждены, что летать насекомые стали потому, что, покинув родную водную стихию, вынуждены были искать новые места для жизни. И тут крылья оказались необходимыми.

Все это — гипотезы, более или менее логичные, но не подкрепленные достаточными фактами и имеющие к тому же и слабые, уязвимые места. Безусловно одно: летать насекомые начали не ради удовольствия, а потому, что это стало для них необходимостью.

Однако — как? Ведь от одной, даже сильной необходимости не полетишь. Это когда-то Ж.-Б. Ламарк считал, что существуют некие флюиды, появляющиеся при очень сильном желании и образующие рога, крылья или что-нибудь другое, необходимое в данный момент животному. А мы знаем, что флюид не существует, потому и крылья по желанию, даже очень большому, появиться не могут. Но крылья все-таки появились. А вот как?

На этот счет тоже имеется не менее десятка различных теорий, но все они так и остаются теориями с большим или меньшим процентом достоверности. И вопрос о том, как у насекомых появились крылья, все-таки остается без ответа. Зато известно, что первые насекомые были плохими летунами и сами крылья, и система, приводящая их в действие, были очень несовершенными. Чтоб наглядно представить себе, как летали древние насе-

Глядя на полет златоглазки, можно представить себе, как летали насекомые миллионы лет назад.



комые, понаблюдай за златоглазкой: это насекомое — представитель отряда сетчатокрылых, когда-то очень распространенных на земле. Златоглазка похожа на своих далеких предков, похож и полет ее — медленный, неровный, какой-то судорожный.

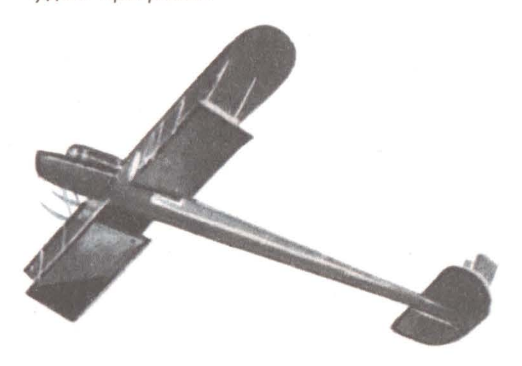
Да, так летали древние насекомые. Неважно летали.

Но ведь и первый автомобиль, сделанный людьми, и первый самолет, построенный ими, мало напоминал сегодняшний лимузин или лайнер. Человек совершенствовал свои творения, природа — свои создания. Человеку было нелегко, но он в корне изменил свои изобретения за несколько десятков лет. Природе для совершенствования летательных аппаратов насекомых потребовалось двести миллионов лет. У человека было больше возможностей, у природы — больше времени.

И время победило: создав удивительные машины, человек даже не приблизился к тому совершенству, которое создала природа. Но любопытно вот что: совершенствуя летательные аппараты, и природа и человек «пришли» к одному и тому же — к двукрылым системам. Человек начинал с трех- и четырехкрылых летательных аппаратов. Теперь не увидишь в воздухе старинных «этажерок»-бипланов, например, теперь все самолеты — монопланы, двукрылые.

А насекомые? Кое-кто еще летает по старинке — та же златоглазка или скорпионова муха, но летают они очень плохо. У них четыре крыла, и все работают одновременно. Природа, в основном, уже «отказалась» от такого способа полета и перешла на «двукрылую систему».

Бипланы давно устарели. А ведь недавно они считались чудом технической мысли, чудом прогресса.



Правда, ты можешь возразить: у стрекозы тоже четыре крыла. А некоторые представители стрекоз — одни из лучших летунов. Но у этих стрекоз особое устройство мускулатуры, и главное, полет у них тоже двукрылый. Физиологически у стрекозы действительно четыре крыла, но каждая пара крыльев действует так слаженно, что фактически получается всего два крыла.

У других насекомых, имеющих по четыре крыла (например, бабочки, пчелы, осы), крылья просто сцеплены между собой различными крюч-

Человек совершенствовал свои творения. . .

ками, шипами и при полете действуют слитно, каждая пара как одно крыло.

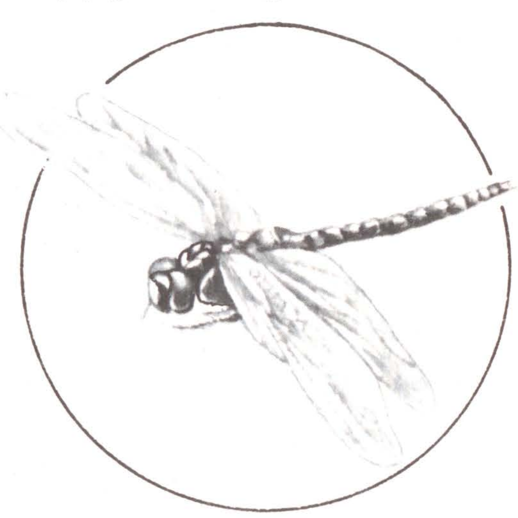
У других насекомых для полета служат только два крыла. Вторая пара либо отмерла, либо видоизменилась. У мух почти отмерли задние крылья — летают они с помощью передних. У жуков наоборот: для полета служат задние крылья. Передние у них превратились в жесткие надкрылья и в полете участия не принимают.

А теперь давай посмотрим, что из себя представляет само крыло.

Тебе может повезти, и ты станешь свидетелем маленького чуда: где-нибудь в лесу или на берегу озера увидишь рождение бабочки или стрекозы. Может быть, не увидишь сам процесс рождения — он довольно короткий, но заметишь новорожденную бабочку: появившись из куколки, она еще несколько часов будет сидеть неподвижно. Новорожденную бабочку узнать легко: она совсем не такая, как мы обычно представляем себе бабочек, — у этой крылышки сморщены и висят, как мокрые тряпочки. Но постепенно они начинают распрямляться: в тоненькие, полые внутри жилочки, которыми пронизано все крыло (а многие так тонки, что мы их и не видим), под сильным — в несколько десятков атмосфер — давлением поступает воздух и кровь — гемолимфа. И крыло распрямляется. Поначалу оно похоже на мешочек, затем воздух отходит, и обе стенки мешочка плотно слипаются. У многих насекомых отходит и гемолимфа. Крыло становится плоским, сухим и очень прочным.

Крылья бабочек в большинстве своем покрыты чешуйками, жилки

. . .природа — свои создания.



(да и то не все) видны лишь с нижней стороны. Крылья стрекоз и мух прозрачны, и хорошо виден прочный каркас крыла. Он прочен, потому что, во-первых, жилки очень густо переплетены, во-вторых, многие жилки — полые трубочки, а это, как известно, придает особую надежность сооружению. Мембрана — тоненькая пленочка (точнее, две склеившихся или просто плотно прилегающих друг к другу пленочки) — сама по себе тоже достаточно прочна, но, натянутая на каркас,

становится, естественно, во много раз прочнее.

О надежности крыльев свидетельствует хотя бы то, как насекомые их эксплуатируют. Мы уже говорили о том, сколько взмахов делает насекомое в секунду. А сколько это будет в течение всего дня? А в течение многих дней? Считают, что пчела за лето, перебираясь с цветка на цветок, летая из улья за взятком и обратно, покрывает расстояние в три раза больше длины экватора. Какова же нагрузка на крылья?

Однако дело не только в прекрасном, идеально усовершенствованном в течение многих тысячелетий крыле. У насекомых очень мощная мускулатура, позволяющая им летать с необыкновенной скоростью. Возможно, поначалу такое утверждение покажется довольно странным: о какой скорости может идти речь, если шмель, например, делает километров 18 в час, пчела — 10—12, а капустница вообще пролетает не больше 5—6 километров в час. Разве это скорость? Действительно, если сравнить абсолютную скорость шмеля и самолета «ТУ-104», легко выяснить, что скорость самолета в 50—60 раз больше шмелиной. Но если взять относительную скорость, то современный лайнер в минуту покроет расстояние примерно в 1,5 — 2 тысячи раз больше по сравнению с собственной длиной, шмель же пролетит в минуту расстояние в 10 тысяч раз больше собственного тела, муха — в 15 тысяч раз, а бабочка-бражник — в 23—25 тысяч раз.

Реактивный лайнер — сегодняшняя вершина самолетостроения — проигрывает насекомым не только в относительной скорости. Чтоб взлететь, ему нужен разбег; приземлиться и сразу стать неподвижным он тоже не может. А насекомые могут. Для этого у них есть множество приспособлений. У одних такими взлетными приспособлениями служат недоразвитые или редуцированные крылья — жужжальца. Насекомые быстро-быстро вибрируют этими маленькими палочками со вздутиями на концах, а затем «включают» крылья, которые начинают работать сразу на больших скоростях. Это дает возможность насекомому сразу взлететь. Кузнечик прыгает, «катапультируется», а один из видов жука «заводит мотор», быстро вращая средними ножками. Это создает первоначальную подъемную силу, помогающую жуку взлететь без разбега.

Но для того чтобы хорошо летать, мало уметь подниматься без разбега, мало иметь хорошие крылья — нужно иметь еще и прекрасный «двигатель». У насекомых такой есть. Вот два примера, свидетельствующие о том, какие отличные «моторы» у насекомых.

Для того чтобы продержаться час в воздухе, вертолету надо израсходовать горючее, вес которого равняется 4—5 процентам веса самого вертолета, а самолету — в 2,5 раза больше. (Примерно 12 процентов.) Саранча же за это время израсходует лишь 0,8 процента своего «горючего» — жирового запаса, пчела — 0,9 процента.

Еще труднее загадал загадку майский жук. Для того чтобы он мог летать, мощность его «мотора», то есть коэффициент подъемной силы, должен быть по крайней мере в три раза больше, чем он есть на самом деле. Почему же жук летает с таким маломощным «мотором»?

Когда-то, в середине прошлого века, во Франции был организован «Союз по уничтожению майского жука». Сейчас в США при Нью-Йоркском университете создана лаборатория по изучению полета майского жука. Говорят, там висит такой шутливый плакат: «Майский жук летает, нарушая все законы аэродинамики. Но он не знает об этом и продолжает летать». В этой шутке много правды. Ведь, казалось бы, все изучено, создана установка, которая позволяет с аптекарской точностью — до 0,000025 сантиметра — измерить смещение крыла. И все-таки пока тайна жука не раскрыта.

Но, очевидно, тут дело не в качестве и силе крыльев и «мотора» каждого в отдельности. Ведь это у самолета есть отдельно крылья и отдельно мотор, со своими особенностями, достоинствами и недостатками. У насекомых же крылья — это одновременно и мотор и собственно крылья, они выполняют роль подъемной силы и силы движущей.

Обычно мы говорим о количестве взмахов, говорим, что насекомые машут крыльями, и т. д. Но в прямом и общепринятом смысле так говорить о крыльях насекомых нельзя. Они и загребают воздух и толкают его, бьют по воздуху, причем то лицевой, то тыльной стороной, они служат и пропеллерами и веслами. Крыло насекомого постоянно меняет положение, а концы его при этом описывают восьмерки. Бабочки же, не способные делать своими крыльями такие «выкрутасы», умеют другое — создают воздушную волну и на ее гребне поднимаются вверх, передний край крыла, кроме того, все время делает волнистый изгиб, что тоже помогает в полете. Полет насекомых, и то очень относительно, изучен лишь теперь, когда на высокий уровень поднялись многие науки, объединившиеся в поисках. Однако до сих пор нет точной теории полета. Но гениальные прозорливцы чувствовали, что изучение полета насекомых станет необходимостью. Не случайно Леонардо да Винчи, мечтавший о создании летательного аппарата, считал, что наряду с крыльями птиц можно использовать и крылья насекомых. В своем дневнике он записал однажды: «Пойти во рвы Миланской крепости, чтобы увидеть летание стрекоз».

Не случайно К. Э. Циолковский считал, что развитие авиации невозможно «без тщательного изучения полета насекомых».

2. *ОРИЕНТАЦИЯ И НАВИГАЦИЯ*

Говорят, известный немецкий ученый, занимавшийся вопросами зрения, Гельмгольц, был недоволен устройством человеческого глаза. «Если бы такой прибор мне принесли из мастерской, — будто бы заявил он однажды, — я бы немедленно вернул его на доработку». На что другой немецкий ученый, Геринг, тоже специалист в области зрения, заметил: «Если бы Гельмгольц знал, какие изумительные приспособления имеет человеческий глаз для регулировки и классификации проходящих через него изображений, то, безусловно, не вернул бы этот прибор в мастерскую, а оставил бы его у себя».

Конечно, Геринг был прав: глаз человека — это удивительный и очень совершенный аппарат.

Человеческий глаз видит многое, и для человека глаза — важнейший источник информации. Мы уже говорили, что по крайней мере 90 процентов сведений об окружающем нас мире мы получаем благодаря зрению. И тем не менее видим мы не так уж и много. Ощущение света для человека — это волна, световая волна длиной от четырех до восьми десятых микрона. За пределами этой длины мы слепы. А пчелы, например, или мухи видят ультрафиолетовые лучи, длина волны которых — три десятых микрона. Ультрафиолетовые лучи, как ты теперь знаешь, помогают насекомым находить дорогу к еде, но, может быть, они помогают им ориентироваться в пространстве или на местности?

В этой книге мы уже несколько раз обращались к одиночным осам. Они — знаменитые насекомые. И не только потому, что за ними наблюдал Фабр, описал их в своей замечательной книге и открыл не только широкой публике, но и ученому миру необыкновенные «способности» ос. Конечно, Фабр прославил ос. Но, очевидно, и занялся он ими потому, что осы стоили того.

И после Фабра ученые не раз обращались к осам, чтобы выведать у них разные тайны, проверить на них свои предположения и гипотезы.

Давай обратимся к осам и мы с тобой. Вспомним, что мы уже знаем: некоторые одиночные осы роют несколько гнезд, в которые в разное время откладывают яички. Личинки появляются на свет не одновременно. Очевидно, это «предусмотрено». Если бы они появились одновременно, оса не смогла бы всех сразу обеспечить пищей. У ос бывает и шесть-семь гнезд с личинками. Осы стараются не только едой обеспечить детишек — они заботятся и об их безопасности. Поэтому каждую норку они тщательно закупоривают камешками, комочками земли, а потом засыпают песком да еще и утрамбовывают. В общем, маскируют так, что, даже внимательно осматривая место, где находится норка-гнездо, не увидишь его. А осы безошибочно находят.

Люди решили проверить, как это им удается. Была придумана и использована масса каверзных уловок, чтобы сбить ос с верного пути. Иногда это удавалось — где уж осам тягаться с людьми, да к тому же учеными, поставившими своей целью во что бы то ни стало обмануть насекомых! Но удавалось все-таки далеко не всегда. Люди меняли указатели — камешки и палочки, еловые шишки и сухие травинки, по которым, как считают, оса ориентируется и находит свое гнездо. Даже переносили само гнездо. И все-таки осы доказали: ориентироваться они умеют. 20 процентов ос не попались на удочку! Ну, допустим, они ориентируются по каким-то определенным приметам и люди это почти (подчеркиваю — почти!) доказали. Но как они добираются до того места, откуда эти приметы уже хорошо видны? Сама техника прилета ос сейчас хорошо изучена: одни летят прямо к цели — это осы более крупные, другие — помельче, для которых тащить гусеницу довольно трудно,—летят как бы скачками, поднимаясь невысоко и пролетая метра два. При этом, опускаясь на землю, осы время от времени забираются на какое-то возвышение и осматриваются, выбирая направление. Третьи

вообще волокут свою добычу по земле и лишь изредка забираются на деревья, чтоб осмотреться. Все это так. Путем экспериментов стало известно даже, что многие осы улетают в определенном направлении от гнезда и возвращаются, соответственно, одним и тем же путем. Но если ос искусственно перенести в противоположную сторону, они сделают крюк, найдут ту точку, которая находится на их постоянном маршруте, и, круто свернув, полетят к гнезду. Да, это уже людям известно. Неизвестно лишь главное — как они определяют направление. Может быть, все-таки осы находят дорогу так же, как муравьи?

Давно замечено: муравьи, где бы ни были, стараются вернуться в муравейник до заката солнца. Сначала думали, что муравьи, как и большинство насекомых, — мерзляки и стремятся до вечерней прохлады попасть домой. Но потом ученые обратили внимание на другое обстоятельство: муравьи возвращаются всегда одной и той же дорогой. Не муравьиной тропкой, которая находится вблизи муравейника и помечена запахами соплеменников, по ней муравьи идут в муравейник и обратно лишь несколько метров. Нет, в какие бы дебри ни забрел муравьишка один, он найдет дорогу домой и придет тем же путем, по которому шел от дома. Если же отнести его в сторону, он все-таки пойдет по заданному маршруту и «промахнется» — пройдет мимо муравейника точно на таком расстоянии, на какое его отнесли в сторону. Люди заинтересовались способом ориентации муравьев и открыли одно удивительное их свойство. Оказывается, муравьи фиксируют угол солнечного луча. Если муравей, удаляясь от муравейника, видит его слева под определенным углом, то на обратном пути он должен видеть его справа под тем же углом. Он фиксирует в памяти (при помощи зрительного восприятия угла наклона солнечного луча) положение муравейника не в пространстве, а по отношению к солнцу.

Решили более точно проверить способности муравьев ориентироваться по солнцу. Для этого муравьев сажали под светонепроницаемый колпак или в темную коробку. Через несколько часов муравьев выпускали, и они немедленно, без колебаний отправлялись в путь. Только шли они совсем не к муравейнику, а туда, где, по их расчетам, муравейник должен быть... А расчет у муравья простой и, если бы он умел рассуждать, то делал бы это, наверное, так: было темно, значит, солнца не было; а если его не было, значит, оно не двигалось: а если не двигалось, значит, угол под которым падали лучи до темноты, не изменился.

Муравей не может прикинуть, что за несколько часов солнце сдвинулось, что, ориентируясь на него, теперь к муравейнику не попадешь. Но муравью и не надо прикидывать — ведь в природе его никто не сажает под темный колпак, никто не проделывает с ним таких злых шуток, и у него не выработалась способность корректировать движение солнца. Это логично. И нелогично было бы, с нашей точки зрения, иметь такое корректирующее «приспособление». Но оно все-таки есть, хотя и не у всех видов муравьев. Как показали опыты, некоторые муравьи, освобожденные из-под светонепроницаемого колпа-

ка, умудряются учесть движение солнца, которого они не видели, и выбирают правильный путь к муравейнику.

Но так или иначе, большинство ученых считают, что муравьи ориентируются по солнцу. Другие утверждают, что не по солнцу, а по звездам. Во всяком случае, алжирский специалист по муравьям Санчи убежден: если не все виды, то некоторые пустынные муравьи ориентируются именно так. Глазные фасетки муравья — это длинные трубки, на самом дне которых расположено по одной-единственной на фасетку светочувствительной клетке. Известно, что если даже в солнечный день смотреть на небо из глубокого колодца, то можно увидеть звезды. Санчи и те, кто разделяют его точку зрения, считают, что глаз муравья «работает» по этому принципу. Что ж, возможно, в пустыне муравьям необходима именно такая ориентация.

А может быть, муравьям и осам помогает ориентироваться поляризованный свет? О муравьях, во всяком случае, некоторые ученые говорят в этом смысле вполне определенно.

Но прежде давай вспомним, что такое свет вообще. Мы говорим «скорость света» и часто употребляем это выражение как образное, когда хотим сказать о каком-то очень быстром передвижении или перемещении. Действительно, скорость света колоссальна — 300 тысяч километров в секунду. То есть с такой скоростью перемещаются в пространстве частицы. Но, с другой стороны, свет — это не просто полет частиц — это волны, кстати, очень похожие на морские. Морские волны видели, конечно, все — если не в жизни, то уж в кино обязательно. И вот, глядя на волны, без труда можно заметить что катятся они к берегу не под одним, а под самыми разными углами: то мчит волна, нацеливаясь на берег своим острым гребнем, и понятно сразу, что угол ее наклона по отношению к берегу небольшой, то вдруг «встанет на дыбы», идет как бы стеной. В общем, углы, под которыми движутся волны, самые разные. Примерно так идут и световые волны.

А теперь представь себе морские волны, идущие строго перпендикулярно к берегу, то есть идущие все в одной плоскости.

Так же идут и волны поляризованного света.

Или другой пример. Привяжи к чему-нибудь один конец веревки, а другой возьми в руки. Веревку можно качать как угодно, она будет волнообразно изгибаться в любом направлении. Так идут волны обычного света.

А теперь пропусти веревку в какую-нибудь узкую щель. И снова начни раскачивать веревку в разные стороны. По другую сторону щели она будет колебаться только в одном направлении — направлении щели: если щель вертикальная, то вертикально, горизонтальная — горизонтально. Так идут волны поляризованного света.

Значит, поляризованный свет — это не какой-то особый, типа ультрафиолетового, отличающегося от обычного длиной волны. Он отличается лишь тем, что колебания в нем совершаются в одной плоскости. Некоторое количество солнечных лучей, проходя через атмосферу, встречает на своем пути частицы различных веществ, находящихся в воздухе, и рассеивается их моле-

кулами. Происходит поляризация света. Солнце не стоит на месте, и количество света в разных участках неба постоянно меняется. Меняется, естественно, и количество поляризованного света. Человек этого не замечает, да ему это, в общем-то, ни к чему, иначе его глаз, очевидно, приспособился бы к восприятию поляризованного света, как приспособился он у некоторых насекомых, возможно, у тех же муравьев, и уж совершенно точно — у пчел.

Казалось бы, все уже известно о языке пчел: и их танцы, и треск крыльев, и запахосигналы, и роль зрения в поисках пищи. И все-таки есть «белые пятна».

Известно, что, танцуя, пчела описывает круги и восьмерки или совершает так называемый прямолинейный пробег (одно из «па» танца, когда пчела действительно бежит прямо по вертикальным сотам). Если пчела бежит прямо вверх, значит, надо лететь в ту сторону, где находится солнце, если вниз — соответственно в противоположную сторону; бежит пчела вверх или вниз под определенным углом, значит, именно под этим углом надо при полете отклониться от условной вертикали. Солнце для пчелы — ориентир, указатель. Ну, а когда нет солнца? Допустим, оно зашло за облако или опустилось за гору. Но в том-то и преимущество глаз пчелы, что само солнце им не обязательно видеть, им достаточно видеть небо, «расчерченное» на различные участки в зависимости от поляризации. Мало того, если все небо покрыто тучами и виден лишь один небольшой клочок голубого неба, пчелам и этого достаточно, чтоб сориентироваться. Разведчица по этому клочку поймет положение солнца и укажет направление, а рабочая пчела самостоятельно полетит по этому направлению. (Ведь разведчица, как правило, с рабочими пчелами не летит.)

Люди уже немало потрудились над выяснением секрета пчелиного зрения, уже много узнали, но до окончательной победы еще далеко. Например, узнав, как пчела распознает направление с помощью поляризованного света, надо еще выяснить, как она определяет время; солнце-то движется, а раз солнце меняет положение, то меняется и поляризованный свет на разных участках неба.

Разобравшись с пчелами, придется вернуться к муравьям, осам и многим другим насекомым, способ ориентации которых пока неизвестен.

Но если в ориентации зрение играет большую роль, то, очевидно, не меньшую оно играет в навигации. Впрочем, зрение ли?

Прежде чем говорить о навигационных способностях насекомых, давай обсудим вопрос, о котором мы упоминали во 2-й главе: почему насекомые летят на свет? Явление это настолько привычно, что мы почти не обращаем внимания на множество насекомых, вьющихся вокруг фонарей в парках, прилетающих в комнаты на свет лампы и упорно стремящихся к ней, навстречу своей гибели.

Явление, безусловно, удивительное, и ученые не могли пройти мимо него. Но, заинтересовавшись таким, казалось бы, обычным явлением, они сразу же натолкнулись на множество неразрешенных вопросов.

Сначала, не найдя никаких видимых причин для такой страстной,

связанной с самопожертвованием, любви насекомых к свету, ученые решили, что в их организме имеется какое-то светочувствительное (или антисветовое) вещество, какие-то особые клетки, которые либо заставляют насекомых лететь к свету (если этого вещества мало), либо прятаться (если его слишком много). Потом появилась теория американского ученого Ж. Леба, который утверждал, что стремление насекомых к свету — явление чисто механическое. В общих чертах эта теория выглядит так: если свет ярче с правой стороны насекомого, то мышцы противоположной стороны получают больший раздражитель, работают активнее, и насекомое поворачивается к свету левой стороной. Тогда свет попадает в левый глаз, и насекомое опять поворачивается. Прямо оно летит только в том случае, если свет падает с одинаковой силой в оба глаза. Леб даже сконструировал аппарат, имевший два «глаза», снабженных фотоэлементами и связанных с ними электромоторчиками. При освещении справа машина катилась налево, и наоборот.

Но прошло какое-то время, и ученые, тщательно исследовав насекомых, не нашли у них и признаков какого-то светочувствительного вещества, а теория Леба потерпела крушение после того, как бабочке замазали черным лаком глаза и она, растерявшись сначала, тем не менее вскоре и без зрения нашла путь к источнику света и полетела к лампе.

Были отвергнуты и другие теории, особенно после того, как ученые убедились, что, во-первых, насекомые реагируют и на не видимый нами свет, то есть на ультрасвет, во-вторых, что они реагируют не только на источник света, испускающий лучи, но и просто на освещенный экран или более светлый квадрат окна. Сейчас ученые подошли к такому объяснению: свет для насекомых — это признак какого-то свободного, вольного пространства, где можно летать, где нет препятствий. (Не важно, какой это свет — обыкновенный или ультрафиолетовый, ведь солнце или ночные светила посылают на землю и коротковолновые ультрафиолетовые лучи, воспринимаемые насекомыми.) А дальше, как считают некоторые современные ученые, насекомые оказываются вблизи яркого света и уже теряют ориентацию. Ослепленные лучами, они уже ничего вокруг не видят и упорно продолжают стремиться вперед, надеясь все-таки пробиться к свободному спасительному пространству, которое для них символизируется ярким светом. Поэтому они бьются до изнеможения об оконные стекла, гибнут от жары или огня.

Эта теория, выдвинутая профессором Мазохиным-Поршняковым, пока единственная убедительная, хотя еще требует подкрепления и дополнений. (А как быть с той бабочкой, которая не видела света, но летела к нему? Или видела, но не глазами, а чем-то еще?) Сейчас есть, например, предположение, что «видят» свет бабочки усиками.

Итак, свет для насекомых — это свободное пространство, необходимое для полета, для жизни. Вылетая утром из укрытия, насекомые стремятся к источнику света — к солнцу. И... Да, верно, летят прямо к солнцу. Но, к счастью для насекомых, реакция эта быстро затухает: ведь небесные светила слишком далеко и сколько ни лети к ним, свет все время будет одинаковый. Он не

будет «вести» насекомых, усиливаясь или слабея, и насекомое скоро теряет к нему интерес. Теряют интерес к солнцу дневные насекомые, теряют интерес к луне и ночные. Но даже когда ночи безлунные, небо все равно остается самым светлым полем в их глазах.

Значит, все-таки солнце, луна, звезды — главные ориентиры для насекомых? Может быть. Но это пока гипотеза, хотя и достаточно обоснованная. Возможно, скоро гипотеза превратится в доказательную и обоснованную теорию, и люди подвинутся еще на несколько шагов к открытию, пожалуй, одной из самых загадочных тайн насекомых — тайны навигации.

Теперь уже нет сомнения, что насекомые совершают межконтинентальные перелеты. Впрочем, об этом знали давным-давно. Ну хотя бы та же саранча. Мы уже говорили о стае, перелетевшей Красное море. Известен случай, когда саранча перелетала из Южного Марокко в Португалию, преодолев за сутки почти тысячу километров. Огромную стаю саранчи видели над Атлантическим океаном в двух тысячах километров от ближайшего берега.

Известно очень много случаев перелета божьих коровок на большие расстояния, а на зимовки они летят каждый год, тоже совершая длительные путешествия.

Совершают перелеты и стрекозы.

Но, пожалуй, больше всего летописи и старинные книги упоминали о перелетах бабочек, которые буквально затмевали небо и приводили в ужас людей, естественно, ждавших каких-то бед от такого страшного «предзнаменования».

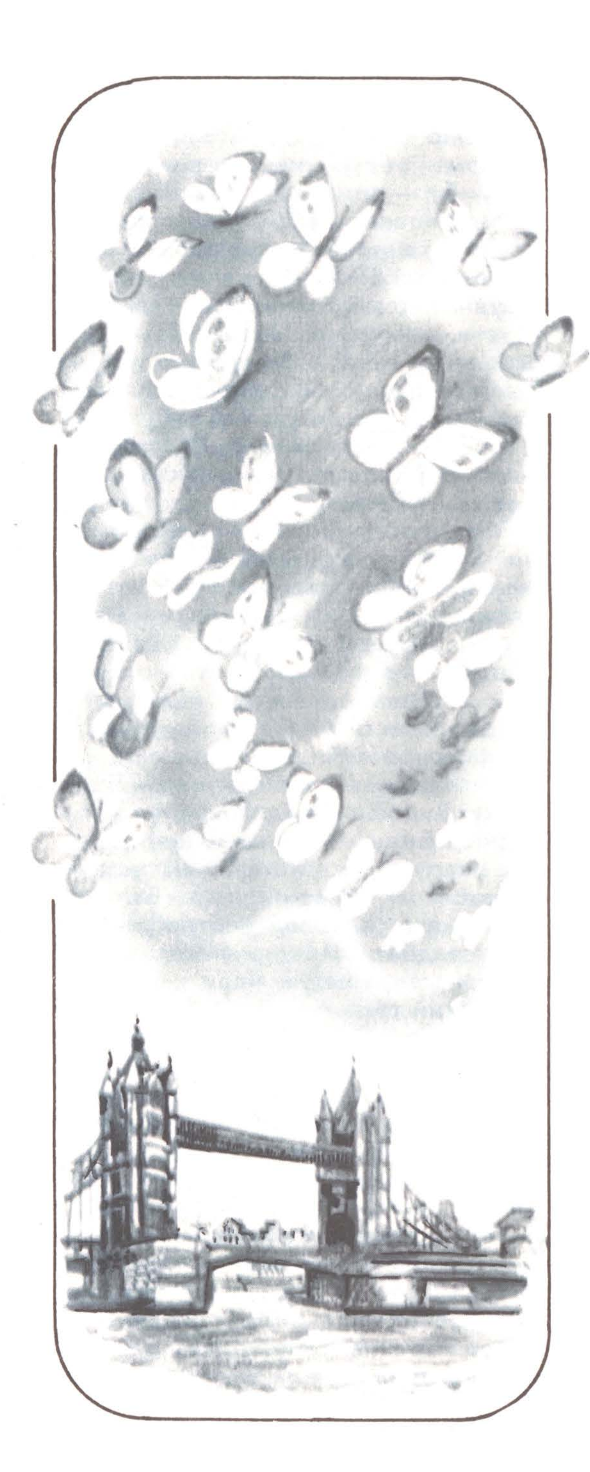
Первое дошедшее до нас упоминание о перелетах бабочек в Европе относится к 1100 году. Первое сообщение о миграции бабочек в Западном полушарии принадлежит Колумбу — приближаясь к Кубе, он увидел «такие несметные стаи бабочек, что небо потемнело».

Молодой Чарлз Дарвин, путешествуя на корабле «Бигль», был потрясен, когда в открытом море огромная туча вполне сухопутных бабочек-желтушек облепила весь корабль, а отдохнув, бабочки покинули его и отправились дальше — навстречу опасности и, очень возможно, гибели.

О перелетах бабочек писали многие. В 1913 году в нашей стране вышла прекрасная, до сих пор не потерявшая ценности книга Курта Ламперта «Бабочки и гусеницы Европы и отчасти Среднеазиатских владений», переведенная с немецкого языка известным русским ученым профессором Н. А. Холодковским. Вот что пишет в этой книге К. Ламперт: «Рудов наблюдал во время поездки в Берндгольм (Швеция) перелет капустниц, летевших густым облаком из Швеции через Балтийское море; пароход употребил более двадцати минут, чтобы миновать эту вереницу».

Русский писатель Н. Ф. Золотницкий, большой знаток и любитель бабочек, писал о стае капустниц, летевших в течение многих часов, причем летели они «в несколько слоев».

Ученый-энтомолог Набоков оставил нам удивительно красочное описание миграции белянок и репейниц. Оно стоит того, чтобы привести его с небольшими сокращениями: «Движется по синеве длинное облако, состоящее из миллионов белянок, равнодушное к направлению ветра, всегда на одном и том же уровне над



землей, мягко и плавно поднимаясь через холмы и опять погружаясь в долины, случайно встречаясь, может быть, с облаком других бабочек, желтых, просачиваясь через него без задержки, не замарав белизны, и дальше плывя, а к ночи садясь на деревья, которые до утра стоят как осыпанные снегом, — и снова снимаясь, чтобы продолжить путь. Куда? Зачем? Природой еще не доказано или уже забыто.

Наша репейница — «крашеная дама» англичан, «красавица» французов, в отличие от родственных ей видов, не зимует в Европе, а рождается в африканской степи; там на заре удачливый путник может услышать, как вся степь, блистая в первых лучах, трещит и хрустит от несчетного количества лопающихся хризалид. Оттуда без промедления она пускается в северный путь ранней весной, достигая берегов Европы, вдруг на день, на два оживляя крымские сады и террасы Ривьеры; не задерживаясь, но всюду оставляя особей на летний развод, поднимаясь дальше на север, и к концу мая, уже одиночками, достигает Шотландии, Гельголанда, наших мест, а там и Крайнего Севера земли: ее ловили в Исландии... Самое трогательное... это то, что в первые холодные дни наблюдается обратное явление, отлив: бабочка стремится на юг, на зимовку...»

Однако перелеты бабочек — дело не только далекого и не очень далекого прошлого. Прекратиться миграция бабочек не может, ведь это — не прихоть, не каприз, не «охота к перемене мест». Это — насущная необходимость для продолжения рода, для выживания того или иного вида. Да, миллионы бабочек гибнут по дороге, но какое-то

количество выживает, добирается до места. Они пролетят три с половиной тысячи километров — из Западной Европы в Сахару, упадут на землю измученные, полумертвые. Но у них еще хватит сил сделать то, ради чего летели — отложить яички. Из яичек появятся гусеницы, затем отродятся из куколок бабочки. И в тот же день огромные стаи репейниц отправятся в путь на север. На пути — моря, горы, но бабочки не задерживаются. Даже там, где можно отдохнуть и покормиться. Нет, некогда. Гусеница успела накопить жировой запас, и им будет сыта бабочка, пока летит над самым трудным участком пути — над морем и горами. И снова долетят они, конечно не все, далеко не все. Но какое-то количество доберется до мест, где смогут отложить яички, где появятся гусеницы, потом бабочки и все повторится сначала.

Репейницы откладывают очень много яичек. Если бы часть бабочек не улетала, то появившиеся гусеницы очень скоро уничтожили бы все кормовые растения и репейницы погибли бы все до единой. (Если не сразу, то через некоторое время обязательно.) Но они улетают, предупреждают перенаселение и тем самым спасают вид от вымирания.

Вот почему нет ничего удивительного в том, что и в наше время наблюдаются массовые перелеты бабочек. Так, охотовед И. А. Совин летом 1964 года наблюдал массовый перелет репейниц. По очень приблизительным его подсчетам, стая бабочек состояла не менее чем из 2700 миллионов штук, а общий вес всей стаи оценивался приблизительно в 600 тонн.

В том же году польские энтомологи наблюдали огромное

количество капустниц, репейниц и капустной моли, которыми на многие километры были покрыты берега Балтийского моря.

Сейчас ученым известно уже немало бабочек-путешественниц. Пожалуй, лучше других изучена в этом смысле красивая бабочка-монарх, живущая в Северной и Центральной Америке и ежегодно совершающая перелеты из Канады и северных районов США на юг. Там, в Калифорнии, Флориде, Мексике, они проводят зиму и почти все время сидят на деревьях неподвижно. (Кстати, эти бабочки охраняются законом, за нарушение их спокойствия берется большой штраф.)

Весной монархи отправляются обратно на север. Впрочем, не все. Некоторые не стремятся на родину. Наоборот, монархи стремятся захватить мир — Западное полушарие им уже кажется тесным. Океан для них — не препятствие, и бабочек этих не раз ловили в Европе. Правда, в Европе они пока, кажется, не акклиматизировались (видимо, не нашли подходящей растительности — их гусеницы выводятся на определенном виде молочая), но в Австралии и Новой Зеландии монархи уже давно не редкость, появились и акклиматизировались они на Азорских и Канарских островах.

О перелетах монархов знали давно. А вот о путешествиях бабочки номофиллы ноктуэллы узнали сравнительно недавно, и при весьма любопытных обстоятельствах.

Номофилла ноктуэлла встречается лишь в Южной Африке и на Британских островах. Было высказано предположение, что она совершает перелеты из Европы в Африку. Чтоб установить, так это действительно или нет, английский ученый — профессор Кеттлвелл проделал опыт, взбудораживший однажды чуть ли не весь Лондон.

В ту ночь рев полицейской машины разбудил многих лондонцев. Но вряд ли проснувшиеся жители британской столицы могли себе представить, что полицейские мчатся не на место очередного преступления, а в мирный загородный особняк ученого, в котором не произошло ни убийства, ни ограбления. А всего-навсего в светоловушку попала бабочка. Еще больше удивились бы англичане, увидев, с какой предосторожностью вынесли из дома свинцовый контейнер с бабочкой, погрузили в специальную машину и эта машина, сопровождаемая ревом полицейской сирены, помчалась по улицам в обратном направлении.

Дело все было в том, что, решив выяснить, действительно ли номофилла ноктуэлла улетает в Африку и в определенное время возвращается обратно, профессор Кеттлвелл проделал эксперимент. Он вырастил из яичек гусениц и кормил их листьями, обрызганными радиоактивными изотопами. Изотопы не могли причинить вреда гусеницам, а тем более окружающим людям — количество их было слишком ничтожно. Но тем не менее вполне достаточным, чтобы «пометить» и будущую бабочку и будущее потомство этой бабочки. Ученый рассчитывал, что в следующем году хоть один из потомков «помеченной» бабочки вернется в Англию и его удастся поймать в светоловушку, рядом с которой был установлен счетчик Гейгера — прибор, регистрирующий малейшее присутствие радиоактивного вещества.

Бабочки в ловушку попадались, но счетчик долго молчал — помечен-

ных изотопами не было. Но вот счетчик заработал, да еще как! С каждой минутой он стучал все быстрее, стрелка его стремилась вверх, к красной черте, за которой радиация становилась уже опасной. Вот тогда-то профессор и позвонил в специальное учреждение, занимающееся атомной энергией, вот тогда-то по ночным улицам и помчалась полицейская машина с включенной сиреной.

И выяснилось: бабочка действительно летела из Африки. Пролетая где-то в районе Сахары, она во время «песчаной бури» получила «подарок»—кусочек радиоактивного кобальта, который вонзился ей в голову, правда не повредив жизненно важных органов. Кусочек кобальта был осколком атомной бомбы, испытание которой проводилось в то время французами на территории Сахары.

Сейчас доказано, что немало бабочек совершают межконтинентальные перелеты. Для их изучения в некоторых странах созданы специальные станции, где путешественниц метят, нанося на нижнее крыло краской особый опознавательный знак. Причем у каждой станции свой знак, а у каждой страны свой цвет.

Перелетами бабочек люди занимаются не так давно — лет 30—40, но уже выяснено немало: например, выяснено, какие виды совершают перелеты чаще других. Оказалось, это репейницы, капустницы, адмиралы, желтушки и некоторые виды бражников.

Более или менее точно выяснены пути, по которым летят бабочки. Выяснилось, что по одним и тем же маршрутам они летят из года в год, не сворачивая с курса, даже если имеется более безопасный путь. Часто бабочки летят вдоль русла рек. Но если река почему-либо исчезает, бабочки продолжают лететь вдоль бывшего русла.

Летят бабочки обычно невысоко над землей и, как правило, поднимаются вверх только в крайнем случае. Тем не менее почему-то не всегда пользуются более безопасной дорогой, а предпочитают лететь через горы, где массами гибнут на ледниках.

Узнали люди, что репейницы, капустницы, желтушки летят стаями, причем часто громадными, адмиралы же предпочитают путешествовать в одиночку и лишь перед перелетом через горы собираются в небольшие стаи (непонятно, поджидают они друг друга у подножия гор, что ли? И как они определяют, достаточное ли количество в стае, чтоб отправляться в дальнейший путь. И зачем им нужно собираться в стаи для преодоления гор — ведь не ради же безопасности! Вопросы, ох сколько вопросов задают бабочки! И сколько они еще зададут!)

Сейчас людям известно, что одни бабочки, например репейницы, совершают перелеты ежегодно, а совка-гамма — раз в несколько лет.

Выяснили люди и то, что командой для сбора в дорогу служит изменение длины светового дня, выяснили, что заставляет бабочек мигрировать.

Известны теперь даже такие факты, как освоение бабочками новых территорий: они постоянно залетают в страны или даже части света, где никогда не водились раньше, и, если эти места приходятся им по душе (а для «души» бабочки важен климат и наличие подходящей растительности), остаются в этих странах.

И все-таки выяснено еще очень немного. А главное, нет ответа на два основных вопроса: во-первых, как летят бабочки, во-вторых, как находят дорогу.

Мы с тобой уже обсуждали вопрос о крыльях и о полетах насекомых. По сравнению с другими дневные бабочки — тихоходы, а крылья их очень слабы. Правда, мы знаем, что крылья дневных бабочек способны создавать воздушные волны, благодаря чему бабочки легко взлетают и легко держатся в воздухе. Известно, что чешуйки, которыми покрыты крылья бабочек, на 15 процентов увеличивают их подъемную силу. Знаем, что благодаря своему немного странному, похожему на езду по ухабам, полету бабочки экономят энергию, имеют возможность часть пути планировать с «выключенным мотором». Но все это — мелочи по сравнению с той гигантской работой, которую приходится проделывать крыльям и «мотору» насекомых. Бабочка взмахивает крыльями 5—6, от силы — 9 раз в секунду. Летит она медленно — 7—14 километров в час против ветра и 30—35 километров в час по ветру. Сколько же раз надо взмахнуть крылышками, чтобы перелететь из Европы в Африку? Сотни тысяч раз? Миллионы раз? Десятки миллионов? Но какой же прочности должны быть сами крылья, какой прочности должны быть «шарниры», на которых эти крылья укреплены? Ни один, даже самый прочный материал не выдержит такой нагрузки. А крылья бабочек выдерживают. Вот она, еще одна загадка крыла насекомого! И еще одна загадка «мотора»: ведь бабочки, как мы знаем, не отличаются силой по сравнению, допустим, с муравьем или жуком-навозником. А вот поди ж ты — летят через моря и горы, не останавливаясь на отдых. Бабочки не пополняют запасов «горючего», а ведь оно сгорает. Пусть не так уж быстро, но, по самым минимальным расчетам, для такого путешествия его должно быть сожжено больше, чем весит вся бабочка.

Такова одна из загадок перелетов бабочек. Вторая загадка — ориентация. Как бабочки находят дорогу? По солнцу? Используя поляризованный свет? Ультрафиолетовые лучи? Какие-то неведомые еще людям ориентиры или сигналы? Трудно сказать, но допустить можно. Да и как не допустить, если факт налицо! Но тогда встает другой вопрос: как они определяют скорость, как соразмеряют свои силы по отношению к ветру? Ведь ветер — фактор очень важный. Хорошо, если ветер попутный. А если встречный или боковой, который может снести в сторону, заставить отклониться от курса? Птицам ветер часто мешает, а при сильном встречном или боковом ветре многие из них вообще не летят. Для бабочек любой ветер — сильный. Значит, у них есть какое-то приспособление, позволяющее регистрировать силу ветра и делать соответствующие поправки?

Лет двадцать назад два немецких ученых Г. Шнейдер и Д. Буркхард, занимаясь изучением мясной мухи, решили разобраться: зачем у нее, как, впрочем, и у многих других насекомых, в местах сочленения усиков с головой имеются небольшие группы чувствительных нервных клеток. Явно не для того, чтобы с их помощью осязать и обонять — для этого существуют другие клетки, они расположены на усиках, и их тысячи, а тут всего несколько.

Ученые ввели в эти непонятные клетки крохотные электроды, перехватывающие сигналы, которые эти клетки передают в мозг, затем надели на муху поясок и поместили ее в миниатюрную аэродинамическую трубу.

Пока в трубе воздух был неподвижен, бездействовали и клетки. Но вот заработал вентилятор, воздух стал двигаться, и в мо́зг мухи полетели сигналы-импульсы, которые передавались с одинаковой частотой. Воздух стал двигаться быстрее, и сигналы участились, медленнее — и сигналы стали реже. Значит, в основании усиков скрыт «спидометр» — указатель скорости ветра, причем спидометр очень надежный и совершенный. Принцип действия его прост и гениален: встречный ветер отгибает усики, величина этого отгибания воспринимается чувствительными клетками и немедленно передается в мозг в виде сигналов соответствующей частоты. Мозг немедленно реагирует и дает команду, что делать дальше. Повторные опыты с ветром в аэродинамической трубе подтвердили это. А когда ученые в безветрие стали искусственно отгибать усики у мухи и импульсы передавались так, будто муха преодолевает определенное сопротивление ветра, стало ясно, что это действительно спидометр. Но он не просто регистрировал скорость встречного ветра — он помогал мухе менять скорость полета, маневрировать, менять угол наклона крыльев — в общем, делать все то, что делает насекомое при полете против ветра.

У мух такой спидометр найден. Может быть, что-то похожее есть и у бабочек, и этот «прибор» или «аппарат» помогает им ориентироваться, хотя бы в отношении ветра. А может быть, дело совсем в другом. И у бабочек есть какое-то другое приспособление, помогающее им в полете, а ориентируются они не по солнцу, а по магнитным полям, например?

Известно, что вокруг нас море магнитных волн — Галактика, и Солнце, и сама Земля порождают огромное количество реально ощутимых, хоть невидимых волн. Могут ли они действовать на насекомых?

Сведений у нас еще немного, но то, чем мы располагаем, дает основания считать именно так. Давно заметили, что мухи, попав в сильное магнитное поле, сначала очень возбуждаются, а потом, успокоившись, устраиваются либо вдоль магнитного поля, либо строго перпендикулярно к нему. Так же ведут себя и некоторые другие насекомые, например майские жуки, но особенно показательны в этом отношении термиты. Отдыхая, некоторые виды термитов в своих термитниках располагаются либо строго по магнитному полю — одни группы, либо перпендикулярно к нему — другие группы. Когда их сажали в металлическую коробку, они располагались хаотично: если же под коробку подкладывали сильный магнит, способный образовать новые поля, термиты немедленно располагались вдоль новых силовых линий.

Непонятно не только почему термиты располагаются вдоль магнитных линий, но и как они обнаруживают магнитное поле. Пока у насекомых не найдено ничего похожего на какие-то органы или нервные клетки, способные реагировать на магнитное поле. Правда, есть предположение, что роль магнитной

стрелки, указывающей направление, выполняет все тело насекомого. Подтвердил это такой опыт. Мертвую муху поместили в магнитное поле. Она тотчас же повернулась так, как магнитная стрелка компаса, одним концом указывая на юг, другим — на север. И сколько бы ни повторялся этот опыт, результат всегда был одинаков.

Однако это лишь первый опыт, первое предположение. «В конце концов мы обязательно узнаем, каким образом термиты ощущают магнитное поле Земли, — пишет известный английский исследователь Р. Бертон. — И почему они на него реагируют, но к этому времени уже наверняка будут открыты новые, не менее загадочные чувства».

Да, конечно, будут открыты. И уже открыты. Нам еще предстоит узнать о воздействии магнитных полей, но уже обнаружены новые явления, не менее загадочные. Например, у некоторых ночных бабочек на перистых усиках нет никаких признаков, которые хоть чем-то напоминали светочувствительные органы: ни сетчатки, ни хрусталика, ни роговицы. Конечно, на усиках они и не обязаны быть. Но тогда и видеть усики «не обязаны», не должны они быть чувствительны к свету. А у этих бабочек антенны улавливают свет. И довольно активно.

И как, говоря обо всем этом, опять не вспомнить Фабра и его знаменитых ос. Сколько они дают людям поводов для удивления, пищи для размышления и материала для исследования!

Однажды Фабру для опытов понадобились долгоносики-клеоны. В течение нескольких дней Фабр разыскивал этих жучков с утра до вечера и нашел всего двух, да и то покалеченных. Определенному виду ос тоже нужны эти жучки для своих личинок. Но они, в отличие от Фабра, находили этих жучков безо всякого труда. В этом Фабр убедился, наблюдая за осами у их гнезд: каждые несколько минут осы подлетали и приносили долгоносиков. Как находили осы жуков? По запаху? Может быть, хотя осы особым осязанием, кажется, не отличаются (впрочем, вопрос этот еще недостаточно прояснен). Но может быть, тут что-то другое, какие-то пеленги, какие-то особые волны, которые улавливают насекомые?

А может быть, помогают насекомым ориентироваться инфракрасные лучи? Если не в данном конкретном случае, то в каком-то другом.

Американский ученый Каллакан недавно высказал предположение, что некоторые насекомые посылают и воспринимают инфракрасные лучи. Эти лучи помогают им находить друг друга на расстоянии чуть ли не в километр. И ведь предположение это совсем не лишено оснований. В 1964 году стало известно, что некоторые бабочки во время полета повышают температуру своего тела от 0,5 до 15(!) градусов выше окружающей среды, излучая при этом инфраволны длиною 9 микрон!

А вот еще любопытный факт, о котором рассказал профессор П. И. Мариковский. Он наблюдал, как муравьи лихорадочно откапывали заваленных землей товарищей. Вообще-то тут нет ничего удивительного: у общественных насекомых высоко развито чувство товарищества, и если они услышат определенные звуки или почувствуют определенные запахи, то бросятся на помощь. Но в том-то и дело, что засыпанные муравьи не могли подать

звуковых сигналов, так как подают такие сигналы трением частей тела друг о друга, а тут они были засыпаны землей и не могли пошевелиться. Запах тоже исключался, потому что спасательные работы начались сразу же после аварии и запах не мог так быстро пройти сквозь толщу земли, засыпавшей муравьев. Как же они сообщили о себе, о том, что попали в беду?

Может быть, это какие-то электромагнитные колебания или какие-то радиоволны, о которых мы еще не имеем представления?

Во всяком случае, когда с муравьями проделывали опыты (не с этими, конечно, о которых писал Мариковский), то выяснили любопытные вещи: если муравьев отделяли друг от друга каким-нибудь экраном — деревянным или стеклянным, — они легко подавали друг другу сигналы, если же их помещали в медные сосуды или просто изолировали свинцовым экраном, связь немедленно прекращалась.

Люди не знают, что это за сигналы, какие это волны и волны ли вообще. А может быть, это что-то такое, чему люди еще и название не придумали? Может быть. «Ведь из невидимых излучений нам известны пока немногие, — писал великий русский ученый академик Вернадский. — Мы едва начинаем сознавать их разнообразие, понимать отрывочность и неполноту наших представлений об окружающем и проникающем нас в биосфере мире излучений».

Это было написано много лет назад. За прошедшие годы мы немало узнали. Но по-прежнему таинствен и непонятен для нас мир насекомых, их необычные «способности», их удивительные органы осязания и обоняния, их глаза и уши и их реакции на «мир излучений», который, очень вероятно, играет огромную роль в жизни наших шестиногих соседей.

Нам еще предстоит узнать все это. И очень удивиться.

3. «ОШИБКА» ЭВОЛЮЦИИ?

Неверно было бы думать, что люди, занятые борьбой с насекомыми-вредителями или изучением их строения, не обращали внимания на чисто внешний вид шестиногих. На внешность шестиногих обращали внимание и ученые (правда, стали делать это сравнительно недавно), и люди, очень далекие от науки. Именно внешний вид насекомых породил в народе много разных примет и поверий.

Бражник «мертвая голова» (в некоторых странах эта бабочка называется адамовой головой) у многих народов Европы считалась предвестницей смерти. Крупная, сильная, влетев в комнату, она действительно может напугать уже одной своей величиной и стремительностью, не говоря уж о том, что крылья ее издают тихое, но внятное басовитое гудение. Сидящая бабочка тоже производит впечатление: на спинке ее, недалеко от головы, — белое пятно, явственно напоминающее череп. Напуганная бабочка издает довольно громкий писк, что, как известно, несвойственно насекомым (об этом мы еще поговорим подробнее).

За свою внешность и поведение имеет недобрую славу и жук-чернотелка. Даже официально, с легкой руки Линнея, он получил название «предвещающий смерть», хотя на самом деле жук этот — совершенно

Ученые часто давали насекомым имена мифологических героев или богов.

безобидное существо. Но мрачный черный цвет, медленная походка, длинные ноги породили поверье, которое гласит, что жук этот — предвестник несчастья. В России он так и зовется — вещатель.

Однако гораздо больше внимания люди обращали на яркую, красочную внешность насекомых, на их изящество и красоту. Восхищение насекомыми получило явное отражение в именах, которые давали шестиногим при «крещении». Мифологический красавец Аполлон «превратился» в красивую бабочку, а именем одного из титанов, держащих, по легенде, на плечах небесный свод, Атласа, названа бабочка-великан, живущая в Индии, Индонезии, Индокитае. Жук-великан именуется голиафом. Есть бабочка антиопа (траурница), названная по имени одной из мифологических героинь, и аглая — по имени одной из богинь красоты и радости у древних греков. Бабочка-гарпия названа по имени греческой богини вихря, и геба — в честь богини юности. Есть аврора — в честь богини утренней зари (в России эта бабочка зовется зорька) и артемида. В честь мифологических героев (конечно же, могучих и красивых!) носят бабочки имена ахилла и гектора. Есть бабочки — величественные монархи и адмиралы, яркие червонцы и ласковые лунки серебристые.

Многие насекомые — особенно бабочки и жуки — действительно очень красивы, и люди не могли пройти мимо их красоты. Увлечение красивыми насекомыми и стремление иметь их у себя в домашней коллекции привело к созданию целой отрасли промышленности и торговли — появилось большое количество ловцов насекомых, поставлявших их в специальные магазины.

Ле Мульт — французский коллекционер и торговец насекомыми — писал, что за некоторых тропических бабочек и жуков платили больше, чем за драгоценные камни. А известный миллионер Ротшильд, чтобы заполучить в свою коллекцию одну редкую бабочку, послал на Новую Гвинею специального энтомолога, который довольно долго охотился за этой бабочкой.

Потакая капризам модниц, ювелиры оправляют жуков в золото, из надкрылий южноамериканских златок делают броши, а из ярких жуков-листоедов изготовляют ожерелья.

Большим спросом у ювелиров и ремесленников пользовались бабочки, крыльями которых инкрустировались медальоны и подносы, чаши и шкатулки. Целые деревни в Южной Америке жили тем, что ловили и продавали насекомых скупщикам из Соединенных Штатов или Европы. Да, люди давно поняли и оценили внешность насекомых, яркие узоры и цвета их крыльев. Но не задумывались над тем, для чего насекомым эти краски и формы. А если задумывались, то ответы были готовы: «Так создал бог», «Такова прихоть природы», или: «Это явная случайность».

Но пока одни любовались насекомыми и легкомысленно объясняли их краски и формы прихотью всевышнего или волей случая, другие наблюдали, накапливали факты. И они, эти факты, рано или поздно должны были выстроиться в теорию, особенно после того, как появилось эволюционное учение Дарвина.

Нам теперь кажется странным, но только в XIX веке люди наконец поняли, что окраска и форма насекомых — не случайность. В течение многих тысячелетий совершенствовалась и отшлифовывалась эта окраска, помогая выживать нашим соседям по планете.

Замечательные английские ученые Альфред Уоллес и Генри Бейтс отдали много сил и времени, чтобы прояснить этот, казалось бы, простой и в то же время такой сложный вопрос.

И вот была разработана очень точная, строгая и доказательная, подкрепленная бесчисленными количествами опытов теория, объясняющая причину окраски насекомых.

Разновидностей окрасок много. Ученые объединили их в несколько групп.

Первая — покровительственная окраска. Зеленый кузнечик в зеленой траве не виден. Бурый кузнечик не виден на фоне бурой земли. Там эти кузнечики и живут. Зеленая гусеница живет в листве — она не видна на ее фоне. И так далее.

Это лишь примитивная форма покровительственной окраски, маскировки, которую ученые назвали криптизмом. Есть ведь и полосатые, и пятнистые, и в какую-то крапинку насекомые. Если говорить об их окраске в применении к маскировке, то это уже более высокая форма.

Одних насекомых спасает окраска...

Ведь та же гусеница, если она находится на плоском листе, может быть хорошо заметна, даже несмотря на свой зеленый цвет. Благодаря различным полосам, точкам, пятнам или просто разнотонности одного и того же цвета насекомое становится совершенно незаметным, либо «растворяется», либо полностью сливается, как бы расчленяясь на общем фоне.

Еще более высокая форма маскировки — способность насекомых «превращаться» в какие-то несъедобные предметы вроде камешков, листочков, палочек. Тут им помогает все: и окраска точно под цвет предмета, и форма, соответствующая этому предмету, и способность оставаться неподвижным в течение довольно длительного времени. Такой способ маскировки называется мимезией.

И, наконец, мимикрия. Существует немало насекомых, которые хорошо заметны, но на которых птицы или другие насекомоядные животные не обращают внимания (об этом мы с тобой поговорим чуть ниже). А рядом с этими насекомыми летают вполне съедобные, но они окрашены под несъедобных, и их тоже не трогают насекомоядные животные. Это хорошо всем известные мухи, подражающие пчелам и осам. Это целый ряд экзотических бабочек, подражающих формой, окраской, поведением бабочкам с неприятным для других животных запахом или ядовитой для них кровью.

Сами же несъедобные насекомые своей яркой и хорошо запоминающейся окраской как бы предупреждают: не трогай нас, это к добру не приведет. Окраска так и называется — предупреждающая.

Есть отпугивающая окраска, или, как называет ее один из крупнейших современных биологов Н. Тинберген, «ложная предостерегающая окраска», когда насекомое, обычно сливающееся с фоном, в момент опасности прибегает к молниеносной демонстрации каких-либо ярких пятен или иных изображений и пугает хищника.

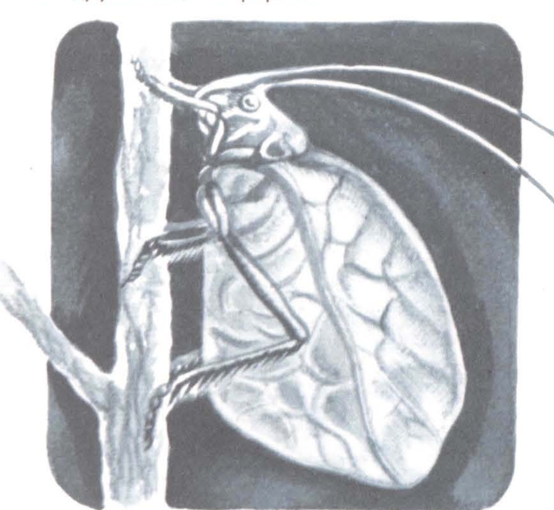
Такова общая схема «применения» окраски у насекомых, толчок к пониманию которой дали Уоллес и Бейтс и которая в течение нескольких десятилетий разрабатывалась и обосновывалась многими учеными. Конечно, схема эта не полная, в ней много нюансов. Нередки сочетания различных способов защиты у одного и того же насекомого. Кроме того, окраска служит не только для защиты. С помощью цвета или цветовых пятен, формы или отдельных деталей насекомые нередко узнают друг друга, отличают особей другого пола или вида.

Все это было доказано, обосновано, проверено, стало хрестоматийными истинами. И вдруг разразилась гроза: казалось бы, прочное и непоколебимое здание этой теории дало трещины и зашаталось.

Сорок лет готовился австрийский ученый Ф. Хайкентингер нанести этот удар, и вот он его нанес. В своей книге «Загадка мимикрии и ее решение» он во всеуслышание заявил: все, что знали и говорили до сих пор о роли окраски в жизни насекомых, не соответствует действительности и является лишь следствием субъективного подхода человека к природе, в данном случае — к миру шестиногих.

Заявление австрийского профессора вызвало бурю в научных кругах, но Хайкентингер был к этому готов: свое заявление он подкрепил, казалось бы, незыблемыми доказательствами.

...других еще и форма.



Они были настолько убедительными, что Хайкентингер сразу же обрел много сторонников.

Зачем насекомым так старательно прятаться, если большинство хищников находят свои жертвы по запаху, спрашивают противники старой теории. Почему считается, будто некоторые насекомые отпугивают птиц своим запахом? В частности геликониды, о которых писал Уоллес. И потом, по мнению Уоллеса, этот запах напоминает запах ванили. Ему он показался неприятным. Но почему запах ванили обязательно должен быть неприятен для животных, которым захочется съесть эту бабочку?

Вопросы сыпались один за другим.

Сторонники Хайкентингера громили теорию, существовавшую многие десятилетия, по всем направлениям.

Насекомые маскируются под цвет фона и становятся невидимыми? Да, с точки зрения человека это так. Но ведь животные видят иначе. Как эта маскировка выглядит с их точки зрения? К тому же ведь не только насекомые, но и некоторые птицы воспринимают ультрафиолетовые лучи.

Когда сделали фотографию замаскированных насекомых в освещении этих лучей, они оказались совершенно демаскированными, хорошо заметными.

Существовало мнение, причем многократно проверенное на опытах, что пятна на крыльях бабочек спасают их от птиц: при приближении птицы бабочка неожиданно вскидывала верхние крылья и на птицу смотрели два больших «глаза», явно глаза совы или какого-то другого существа, которого птицам следует опасаться. А у некоторых между «глазами» хорошо виден могучий «клюв» (толстое брюшко бабочки). Но где же птица успела познакомиться с совой? Если она хоть раз окажется так близко от совы, то больше уже никогда ничего не увидит, потому что будет немедленно схвачена и съедена совой.

Наконец, почему существует множество насекомых, не имеющих никакой защитной окраски, вполне съедобных, но не поедаемых птицами? И наоборот: почему многие насекомые, казалось бы, очень хорошо защищенные, становятся добычей птиц?

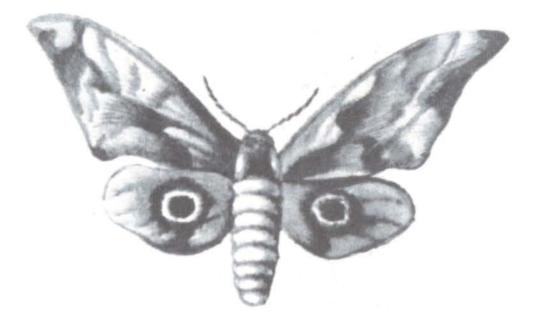
Сторонники Уоллеса снова берутся за опыты. Снова проверяется и перепроверяется уже давно доказанное.

Логически сторонники австрийского ученого правы: действительно в ультракоротких лучах замаскированные насекомые хорошо видны. Действительно немало насекомых, лишенных каких-либо средств защиты, спокойно живут, а защищенные становятся нередко добычей птиц и других насекомоядных животных. Действительно, многие птицы не боятся «глазастых» бабочек. Мало того, для многих насекомых цвет или цветовые пятна не играют такой важной роли (или даже вообще не играют никакой роли!) в определении разнополых существ или особей своего вида. Эксперименты показали, что самцы некоторых бабочек могут гоняться за кусочками картона, ни по цвету, ни по форме не имеющих ничего общего с насекомыми, если эти картонки «танцуют», как танцуют самки. И наоборот: макет, в точности — и по форме и по цвету — воспроизводящий бабочку, не производит на самца впечатления, если «полет» его не похож на полет самки.

Да, все это так и логически и отчасти фактически. Но только отчасти. Потому что многочисленные, поставленные на самом высшем современном уровне эксперименты показали: птицы хоть и видят иначе, чем люди, но насекомых на маскирующем их фоне находили в восемь раз реже, чем на фоне немаскирующем.

Н. Тинберген провел серию опытов с голодными птицами и гусеницами пядениц. Гусеницы и птицы находились в одной клетке. Но, несмотря на остроту зрения, активные и заинтересованные поиски еды, птицы не видели гусениц, соответственно окрашенных и принимающих в момент опасности форму сухого сучка. Лишь случайно наступив на такую гусеницу, птица обнаружила обман, склюнула «живой

Считают, что яркие пятна на крыльях бабочек похожи на глаза совы,



а толстое брюшко — на ее клюв. И это отпугивает птиц.

сучок» и тут же принялась клевать все попадающиеся ей сухие веточки. Не обнаружив среди них больше съедобной, птица перестала обращать внимание на веточки, а заодно и на маскирующихся под эти веточки гусениц.

Птицы хоть и склевывают «глазастых» бабочек, но в большинстве случаев, увидев эти «глаза», улетают прочь, испугавшись или повинуясь каким-то иным побуждениям; и именно «глазастые», то есть бабочки, у которых пятна на крыльях напоминают глаз, пугают птиц. Бабочки с иными рисунками на крыльях (ученые украшали крылья подопытных бабочек крестиками и квадратами, ромбами, треугольниками, кругами) не производили на птиц впечатления, а рисунок, напоминающий глаз, пугал.

Ярко окрашенных насекомых птицы не трогают, и они спокойно ползают у них на виду, не пугаясь и не делая попытки скрыться. Если же неопытный птенец склюнет все-таки по незнанию божью коровку или бабочку-пестрянку, то долго будет трясти головой и чистить клюв лапкой.

Наконец, элементарные наблюдения и подсчеты показали: наибольшее число насекомых окрашено под тот фон, на котором они живут: в зелени — зеленые, на сером или буром фоне — соответственно серые или бурые.

Тоже ведь не случайность, не каприз, не прихоть и не воля творца! И так почти во всем: на один довод — контрдовод, на одно доказательство — контрдоказательство. И самое любопытное, что и у сторонников старой и у сторонников новой теории достаточно доказательств своей правоты. Но мало того, в процессе спора делались удивительные открытия, подтверждающие правоту одной из сторон или отрицающие ее.

Так, например, еще в 1938 году советский ученый Б. Н. Шванвич открыл очень любопытное явление и доказал, что рисунок на крыльях многих видов бабочек повторяет плоскостное изображение микро-

ландшафта места обитания этих насекомых. Изученное впоследствии открытие Шванвича дало крупный козырь в руки сторонников старой теории.

Но вот другое открытие. Бабочка-каллима — классический пример маскировки. Пример этот вошел, наверное, во все учебники, и не зря: сидящую со сложенными крылышками каллиму даже самый внимательный человек не отличит от сухого листа. Сходство настолько большое, что специалисты определили даже вид плесени, который «покрывает» этот лист. Такое «сверхуподобление», как назвал подобное явление Реми Шовен, совершенно не нужно, чтобы спасаться от хищников, их обманывают и более грубыми подделками. «Подобные сверхуподобления бесполезны и абсурдны с точки зрения естественного отбора», — говорит Шовен и, можно добавить, с точки зрения защиты тоже.

Тогда для чего это все? Пока неясно ни сторонникам старой теории, ни ее противникам. И сегодня мы можем повторить слова Курта Ламперта, написанные в самом начале нашего века: «Вопрос о законах окраски бабочек принадлежит к числу самых спорных вопросов в энтомологии».

Однако если некоторые ученые пытаются свести на нет значение окраски в деле защиты или сигнализации, то другие пытаются поднять ее значение до основных физиологических функций, доказать ее влияние на жизнь всего организма насекомых.

Уже собрано немало фактов, уже существуют гипотезы, но теории еще нет, факты пока не выстраиваются в теорию, гипотезы еще не получили достаточного подтверждения. Пока еще не доказано ни теплозащитное значение окраски, ни действенность ее как защиты от ультрафиолетовых лучей, губительных для клеток. Но что же все-таки значит окраска насекомых, для чего она служит? Неужели так и закончить эту главку грустным вопросительным знаком? Нет, лучше все-таки восклицательным, который стоит в конце одной из прекрасных книг Реми Шовена.

«Наука идет вперед, пусть же ученый, не отставая, шагает с ней в ногу. В настоящий момент биологическая наука, и именно наука о насекомых, смотрит на природу глазами новичка. Но она ждет того, кто поможет ей подняться на следующую ступень. . . Не будем же закрывать глаза, не будем отказываться от нашей способности наблюдать только из-за того, что наблюдения приводят нас к сложнейшей проблеме. . . Итак, не колеблясь, вперед к новым экспериментам! Нужно уметь дерзать!»

4. *НАУКЕ ПОКА НЕИЗВЕСТНО. . .*

Мы обсудили с тобой лишь три вопроса из огромного числа не познанных людьми свойств, способностей и умения насекомых. На самом деле таинственного и непознанного гораздо больше — несмотря на огромное количество фактов, множество теорий, колоссальную работу, которую ведут энтомологи, насекомые еще продолжают оставаться для нас таинственными существами. Мы уже знаем об их удивительном слухе и необыкновенной способности улавливать запахи, об их зрении, о не-

познанных тайнах ориентации и полете. Но, приоткрыв чуть-чуть завесу над тайной, мы за этой завесой видим множество других тайн; открыв какое-то явление, мы сталкиваемся с проблемой объяснения его. А эта проблема часто еще неразрешима. Конечно, на любой вопрос рано или поздно будет найден ответ, любая тайна рано или поздно перестанет ею быть. Но очень важно, когда это произойдет. Да, очень важно. И не только потому, что знание жизни насекомого во всех подробностях имеет громадное значение в стратегии отношений людей и насекомых. Но еще и потому, что человечество в своем развитии уже не может обойтись без секретов, которыми владеют животные и, в частности, насекомые.

Насекомые «старше» людей на много миллионов лет. Если существование разумного человека на Земле мы примем за одну минуту, то насекомые на нашей планете существуют уже 20 суток. Однако человечество, окрепнув и занявшись вплотную делами на нашей планете, с самоуверенностью, свойственной молодости, пренебрежительно относилось к своим шестиногим соседям по планете. Мы знаем, как дорого стоило это.

Человечество должно было очень «помудреть», чтобы изменить свою точку зрения. Но, даже изменив стратегию отношений к шестиногим, люди по-прежнему не обращали внимания на них самих. Прогресс шел своим путем, и животные на этом пути не были помощниками. Даже иногда мешали людям осуществлять их грандиозные замыслы, покорять планету. И вдруг произошло то, что рано или поздно должно было произойти: люди поняли — дальше идти самостоятельно они не могут. Не могут не только потому, что оскудел животный мир и, если так будет продолжаться, произойдет серьезная катастрофа, но и потому, что без животных невозможен прогресс, невозможно развитие науки и техники, невозможно дальнейшее совершенствование.

Уже мчались автомобили и поезда, обгоняли звук самолеты, волны пронизывали эфир, неся людям слова и изображение, когда ученые и конструкторы, объединившись, обратились к мудрой старушке-природе с вопросом: как быть, что делать дальше? Природа простила людям многое — и пренебрежительное отношение, и грубое насилие. Она открыла (вернее, пока приоткрыла) людям многие свои тайны, а главное, указала им путь к дальнейшему совершенствованию человеческих творений. Путь этот — внимательное отношение к тому, что создано эволюцией в живой природе за много миллионов лет.

Не все ученые и конструкторы согласились с этим сразу. Как это так — советоваться со слепой и неразумной природой, когда человеческая мысль способна на гораздо большее? И потом, подражать творениям природы просто невозможно — тут все иное: и другие требования, и другие задачи, и другой материал, наконец. Нет, человечество по-прежнему должно идти своим путем, не обращая внимания на природу.

Конечно, нельзя слепо подражать природе, потому что, как очень верно заметил М. М. Пришвин, «творчество природы и творчество человека различаются отношением

во времени: природа создает настоящее, человек создает будущее», но и отмахиваться от нее нельзя именно во имя будущего. В конце концов подавляющее большинство ученых поняли это. И вот по моделям природы уже созданы и создаются удивительные аппараты и приборы, тончайшие механизмы и машины.

Пожалуй, позже, чем на других животных, ученые обратили внимание на насекомых. Может быть, люди были слишком заняты борьбой с шестиногими, может быть, считали, что эти небольшие и примитивные существа не способны подсказать людям что-либо толковое. Во всяком случае, насекомым, по сравнению с другими животными, уделялось гораздо меньше внимания. Но когда все-таки занялись шестиногими — поняли, сколько потеряли из-за своего зазнайства.

Вот лишь несколько примеров.

Не так давно люди изобрели удивительный инструмент, который назвали отбойным молотком. Сколько сил и времени потратили инженеры и конструкторы на создание этого инструмента, трудно подсчитать. Однако дело стоило того: отбойный молоток очень облегчил труд. Но возможно, гораздо быстрее и проще был бы создан этот инструмент, обрати ученые и конструкторы своевременно внимание на работу роющей осы.

Биологи знали: роющая оса довольно быстро может выдолбить глубокую норку даже в твердой почве. Но каким образом ей это удается? Да, челюсти у осы сильные, однако не такие уж могучие. Тут должен быть какой-то секрет. Верно, секрет есть, и недавно его удалось разгадать. Это особое приспособление, своего рода отбойный молоток.

Наблюдатели замечали, что, роя норку, оса усиленно машет крылышками. Казалось бы, какой непроизводительный расход энергии: ведь крылья не участвуют в землеройных работах. Но, оказывается, очень даже участвуют! На груди у осы, между мышцами, управляющими работой крыльев, имеются специальные воздушные мешки. Крылья работают, мышцы то и дело с огромной скоростью сокращаются и сжимают эти мешочки. Воздух из мешочков быстрыми сериями импульсов по специальным каналам идет к челюстям осы, заставляя их вибрировать. Вибрируют челюсти у осы с огромной скоростью, и одного их прикосновения достаточно, чтобы даже в твердой почве образовалось углубление. Не удивительно поэтому, что в короткий срок с помощью такого «отбойного молотка» она сооружает глубокую норку.

Биологам было известно об этом приспособлении, но они не представляли, что его можно «позаимствовать» у насекомого. Конструкторы, работая над отбойным молотком, понятия не имели о том, что он уже существует в природе и что природа могла бы подсказать им более короткий и точный путь к изобретению инструмента.

Конечно, ракета, созданная людьми, очень мало похожа на «ракету», которая имеется у живущей в воде личинки стрекозы. И сравнение этих двух ракет могло бы очень помочь тем, кто был противником сотрудничества техники с живой природой. В самом деле, что между ними общего? Ведь ракета работает на топливе, а личинка стрекозы дви-

жется, выбрасывая из особого мускульного мешка струю воды. Но ведь все дело в принципе действия. А принцип как раз у них общий.

Глупо говорить о слепом копировании живой природы, но также глупо и нелепо полностью отрицать эту необходимость. Истина в середине? Но еще Гёте сказал, что мнение, лежащее посреди двух крайних мнений, не истина, а проблема. Что ж, прекрасно! Именно проблема, которую и решают конструкторы, опираясь на принципы, подсказанные природой. Если бы люди не пренебрегали этими принципами, возможно, не было бы стольких трагедий и неприятностей, когда авиаконструкторы стали создавать скоростные самолеты.

Пока самолеты развивали не очень большую скорость, с крыльями все обстояло благополучно. Но когда скорость увеличилась, крылья начали сильно вибрировать, колебаться. Колебания эти, называемые флаттером, приводили к разрушению крыльев и, естественно, к аварии самолетов, а часто и к гибели летчиков-испытателей.

В конце концов люди нашли способ бороться с флаттером. Но чего это стоило!

А если бы они в свое время обратили внимание на крылья насекомых, в частности на крылья стрекозы? Впрочем, наверное, многие конструкторы и изобретатели видели стрекоз, обращали внимание на черные точки — темные хитиновые утолщения, которые имеются на концах их крыльев, так называемую петростигму, или крыловый глазок, но не представляли себе, что именно в этих пятнышках все дело!

У стрекоз тоже появляется флаттер, однако стрекозы, как мы знаем, прекрасные летуны. Во всяком случае, крылья у них не ломаются. Не ломаются благодаря крыловым глазкам, «утяжелению», давно созданному природой. А люди так долго и мучительно шли к этому открытию.

А если бы у конструкторов и изобретателей была возможность в свое время подробно рассмотреть и изучить ротовой аппарат клопа? Ведь в ротовом аппарате клопа, как в крошечной камере, мышцы оттягивают маленький хитиновый поршень, в ней образуется пониженное давление, и слюна, скопившаяся около камеры, открывает клапан. Этот клапан открывается только внутрь и, пропустив слюну, захлопывается. А поршень под давлением упругой, пружинистой перепонки идет вниз, сжимает слюну и создает повышенное давление. В это время открывается другой клапан. Он открывается только наружу, и слюна поступает к нижней челюсти клопа.

Да, если бы у конструкторов и изобретателей в свое время имелась возможность все это увидеть, очень вероятно, что двигатель внутреннего сгорания был бы создан гораздо раньше и произошло бы это намного проще.

Примеров того, что могло бы произойти, будь люди более внимательны к насекомым, можно привести много. Но дело, конечно, еще и во времени. Очень может быть, что и изобретатели и конструкторы, даже что-то увидев и поняв, не смогли бы это увиденное позаимствовать и применить на практике.

Должно было наступить определенное время, должна была произойти встреча ученых. И такое время наступило, и встреча произошла: встретились биологи, математики и

конструкторы, чтоб заключить союз, чтоб дальше, дополняя друг друга и помогая один другому, постигать тайны природы и обращать их на пользу человеку.

Такая встреча состоялась, и такой союз был заключен совсем недавно. По нашей с тобой схеме если человеку разумному от роду 1 минута, а насекомым — 20 суток, то союзу инженеров, математиков и биологов — 0,001 секунды. Конечно, это очень и очень мало не только для серьезных открытий, но и даже для правильной постановки вопроса. Однако не надо забывать, что союз заключен не на голом месте, к встрече ученые и конструкторы готовились давно, пришли на нее со множеством фактов и множеством теорий. И именно благодаря этому в очень короткий срок людям удалось уже многое узнать и многое сделать.

Мы здесь с тобой не будем говорить об открытиях, которые сделали люди, изучая всех животных, и о приборах, которые они создали благодаря этим открытиям.

Нас пока интересуют лишь насекомые. . .

Начнем со зрения. Мы знаем, что глаза у насекомых необычные, состоящие из многих отдельных глазков, каждый из которых фиксирует определенную часть изображения, а все вместе дают полностью это изображение, но мозаично. Таким способом можно было репродуцировать очень точные микросхемы электронно-вычислительных машин. И сейчас такие репродукции делаются — многократное изображение дает фотоаппарат, снабженный почти полутора тысячами линз. Он сделан по типу глаза насекомого и даже называется «мушиный глаз».

Это самый простой пример. Есть и посложнее. Летчики, летающие через Северный полюс или вблизи него, вынуждены отказываться от магнитного компаса: он на полюсе и вблизи него бесполезен. Но ведь как-то ориентироваться надо. Пчела бы, конечно, нашла выход, она же способна видеть поляризованный свет и по нему определять направление. В разное время солнце, естественно, находится в разных местах неба, и, стало быть, освещенность неба в поляризованном свете тоже разная. Это и дало возможность конструкторам, ориентируясь на строение глаза пчелы, создать прибор—«кисточку Гейдингера», указывающий направление по освещенности неба в поляризованном свете.

Не менее интересен для изучения и слух насекомых. Американский профессор Пирс занимался звуковыми и слуховыми аппаратами насекомых, живущих в воде. Ему удалось выяснить очень важную вещь: до сих пор люди считали, что установить связь между судами под водой, не выводя звуковые сигналы в атмосферу, нельзя. А вот водные насекомые могут общаться между собой, не выводя свои звуковые сигналы из водной среды.

Открытие Пирса помогло создать аппарат для связи подводных лодок между собой.

Еще большие перспективы может открыть изучение уха кузнечика, то самое ухо, которое расположено на ноге и которое способно воспринимать мельчайшие колебания.

Землетрясения — страшный бич человечества. По данным ЮНЕСКО, на Земле ежегодно от землетрясений гибнет не менее 14 тысяч человек. Предотвратить землетрясе-

ния люди пока не могут. Но когда стало известно, что накопление разрушительной энергии происходит постепенно в глубине земной коры, появилась, кажется, возможность узнать о землетрясении заранее. Ведь можно узнать о начале этого накопления, о скорости нарастания энергии. Во всяком случае, этими вопросами уже занимаются во многих странах физики и инженеры. А недавно к ним присоединились и биологи.

Давно замечено, что многие животные накануне землетрясения покидают опасную зону. Многократные проверки подтвердили: в местах землетрясений почти не остается животных. Еще неизвестны причины, заставляющие их уходить: может быть, они слышат какие-то звуки, может быть, чувствуют малейшие колебания почвы? Но еще не открыты «аппараты», регистрирующие эти колебания. Правда, в 1967 году советские ученые открыли «сейсмический слух» у рыб, и это дает надежду нечто подобное открыть и у других животных. Пока же люди обратили серьезное внимание на кузнечика. Его «ухо», находящееся на ноге, — примитивный орган. Но он способен зарегистрировать землетрясение за многие тысячи километров. Если же кузнечик находится вблизи будущей катастрофы, то, безусловно, ее приближение он услышит задолго.

И вот кузнечик уже на лабораторном столе. И вот уже склонились над ним не только биологи, но и конструкторы, инженеры, математики. И вот уже делаются первые попытки создания сверхчувствительного аппарата по типу «уха» кузнечика. И если это удастся — сколько человеческих жизней будет спасено!

Аппараты, предсказывающие землетрясение, только еще начали свой путь по конструкторским бюро, а многие «сверхчувствительные носы» уже покинули их. Уже создано немало электронных и всяких прочих «носов», которые, по замыслу, должны соперничать с «носами» насекомых, но которые практически еще очень далеки от них.

Обыкновенная муха — бич человечества, разносчик заразы. И медики совершенно справедливо объявили мухам беспощадную войну. Конструкторов она интересует с другой точки зрения: узнав от биологов об удивительном чутье мухи, они мечтают создать индикатор, который улавливал бы запахи так, как муха. Такие приборы очень нужны. И пока одни конструкторы ломают голову над тем, как бы вырвать у мухи ее секрет, другие используют саму муху. Американский ученый Роберт Кей создал аппарат, способный по запаху обнаруживать присутствие ядовитых газов и поднимать тревогу. Аппарат очень важен и на шахтах, и в подводных лодках; и ученый не жалел усилий, чтобы создать его. Все было сделано на высшем уровне современной науки и техники, не удалось сделать только одного — чувствительного элемента, то есть датчика газов. И тогда Кей использовал живую муху. В мозг мухи, находящейся в одном из узлов аппарата, ввели микроэлектроды, улавливающие биотоки. Как только муха начинала чувствовать газ, биотоки менялись, а записывающие устройства тут же сообщали об этих изменениях, и автоматически включался сигнал тревоги.

Мухи — не единственные живые анализаторы, используемые людьми. Уже несколько лет на некоторых

шахтах в США используются аппараты, где датчиками являются тараканы. Они улавливают такую концентрацию ядовитых газов, какую не способен уловить самый чувствительный прибор. Таракан реагирует на опасность немедленно, и автоматически включается сигнал тревоги. Не только органы чувств насекомых все больше интересуют ученых, интересует людей и полет шестиногих соседей по планете.

О крыльях уже говорилось достаточно. Но у насекомых есть и другие приспособления, помогающие им в полете. Кое-что из этих приспособлений уже использовано. Например, прибор, помогающий ориентировать положение самолета в воздухе, — гироскоп. Построен он на том же принципе, что и волчок: если волчок крутится, то плоскость, на которой он находится в это время, можно наклонить в любую сторону (если волчок, конечно, не соскользнет), и ось волчка при этом будет сохраняться в пространстве неподвижной. Но гироскоп по многим показателям перестал удовлетворять авиацию. Нужен был новый прибор. И муха подсказала, как его сделать.

Как муха ориентируется в пространстве, что помогает ей ровно лететь или после головокружительных фигур высшего пилотажа молниеносно выравнивать полет?

Оказывается — жужжальца. Те самые остатки второй пары крыльев, которые помогают мухе «заводить мотор» и о которых мы уже говорили с тобой.

Поначалу люди считали, что эти жужжальца просто придают мухе устойчивость в воздухе, как придает устойчивость человеку, идущему по канату, шест, который он держит в руках. Жужжальца даже назвали балансирами. Но, оказывается, эти жужжальца — прибор более совершенный, чем гироскоп. Жужжальца в полете все время вибрируют, будто крутятся волчком. И если муха изменяет свое положение в пространстве, они еще какое-то время продолжают по инерции сохранять прежнее положение. При этом касаются крошечных волосков, имеющих нервные окончания, а те немедленно сигнализируют в мозг. И муха сразу же выправляет свое положение. О быстроте ее реакции можно судить хотя бы потому, что сигнал проходит по рефлекторной дуге (от места раздражения — в мозг и обратно, к органу, получающему «команду») со скоростью 5 метров в секунду!

И вот люди, по принципу жужжалец, создали прибор — гиротрон: две тонкие, постоянно вибрирующие пластинки, находящиеся в переменном магнитном поле. Этот прибор не только реагирует на малейший крен, но и, соединенный с соответствующими приборами, автоматически выравнивает самолет, если тот начинает крениться или входить в штопор.

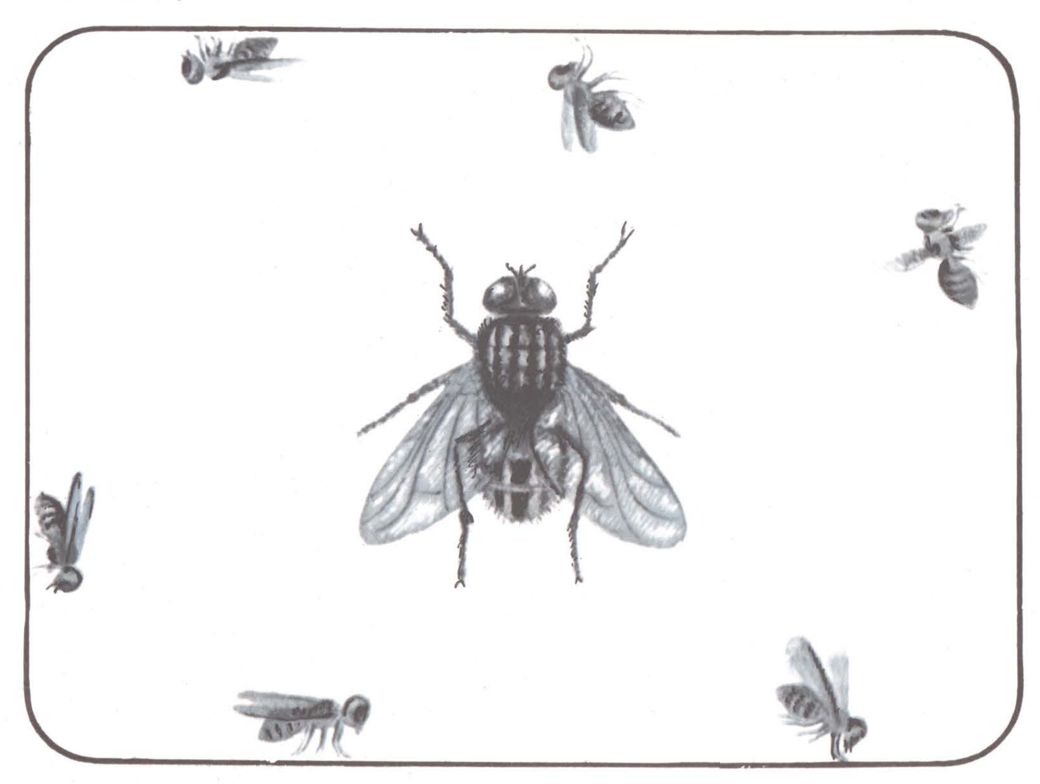
Ну хорошо, у мухи есть жужжальца, и они помогают ей сохранять в воздухе определенное положение. А как же обходятся без жужжалец другие насекомые? Ведь они тоже не кувыркаются, а летают как следует. Видимо, и у них есть какие-то приспособления, какие-то «аппараты», помогающие летать. Только люди их еще не нашли. А когда найдут, попытаются сделать что-то подобное. И если удастся сделать, то даже трудно сказать, как много дадут такие приборы авиаторам. А может быть, и не только им!

Ведь та же муха не только прекрасно летает, но и удивительно ходит! Мы тысячу раз видим мух на стене и на потолке, видим, как они ходят и вверх и вниз головой, но совершенно не задумываемся о том, что при этом они нарушают элементарные законы физики, двигаются вопреки земному тяготению!

Впрочем, поначалу даже специалисты-энтомологи не обращали внимания на акробатические упражнения мух, они знали, что на конце лапок многих насекомых, и мух в частности, имеются крохотные коготки и очень мягкие подушечки. Ползая по стене, муха цепляется коготками за малейшие неровности, шероховатости и не падает. Если же она ползет, допустим, по стеклу, где коготкам не за что уцепиться, или по потолку, на котором одни коготки ее не удержат, в дело вступают подушечки. Мягкие, они плотно прижимаются к поверхности, между ними и поверхностью образуется безвоздушное пространство — вакуум, и нога насекомого присасывается.

Все, казалось бы, просто и ясно. По крайней мере, было до тех пор, пока люди не решили всерьез проверить способ хождения мух и им подобных насекомых. И тут выясни-

Муха во многом остается загадкой для физиков и химиков.



лось, что воздух ни при чем. Так же спокойно муха ходит по стеклу и в разреженной атмосфере. Тогда что? Какой-нибудь клей или липкое вещество? Это было бы объяснением, но, увы, даже самые тщательные исследования не обнаружили у мух никаких клейких выделений. А муха продолжает ходить по потолку, не обращая внимания на то, что нарушает закон земного тяготения, и вызывая недоумение у физиков и биологов.

Впрочем, муха интересует и химиков: надо же все-таки узнать, что за «химическая лаборатория» у этого насекомого. Ведь муха может различать более 30 тысяч разных веществ: достаточно ей дотронуться до какого-нибудь вещества или предмета, и она немедленно получает полную информацию о его составе, о свойствах, которыми он обладает. На лапках мухи — крошечные волоски. Это одновременно и приборы и химические реактивы, которые немедленно произведут анализ!

Химиков интересует и жук-бомбардир.

Перекись водорода обычно быстро разлагается, и химики еще не решили проблему длительного хранения этого препарата. А жук-бомбардир уже давно решил ее. Жук стреляет, за это и прозван так. Стреляет он потому, что в его теле имеется три камеры. В одной из них находится гидрохинон, в другой — перекись водорода. При опасности оба вещества поступают в третью камеру, смешиваются, и в результате бурной химической реакции происходит выделение кислорода. Кислород вспенивает жидкость и с силой выталкивает ее наружу. Происходит «выстрел». Все это уже известно, неизвестно только, как жук хранит у себя перекись водорода высокой концентрации, соединение очень неустойчивое, которое по всем химическим законам должно быстро разлагаться.

Есть предположение, что организм жука вырабатывает какие-то вещества, препятствующие разложению перекиси водорода. Но какие? Необходимо узнать. И может быть, проблема хранения перекиси водорода будет решена.

Есть еще один секрет у этих жуков. В Южной Америке живет бомбардир, который при «выстреле» «накаляется» до 100 градусов. Как он не сварит себя сам и что за жароустойчивые ткани в его организме?

Несколько лет назад насекомые преподнесли химикам и биологам еще один сюрприз, дающий пищу для размышлений.

Известно, что многие насекомые ядовиты. У одних насекомых ядовита кровь, и птица, попробовав однажды такое насекомое, больше не будет трогать ему подобных. Других насекомых защищает запах — он отпугивает от насекомого его врагов или заранее предупреждает, что насекомое несъедобно. Третьи кусают или жалят. Правда, сам по себе укус, допустим, не остановил бы врага, но насекомое вводит в ранку яд, который часто делает укус очень болезненным. Наконец, есть насекомые, которые «стреляют» в противника зловонной или ядовитой жидкостью.

Сейчас установлено, что у многих насекомых имеются специальные железы, вырабатывающие «химическое оружие»: в нужный момент железы молниеносно выдают необходимое количество ядовитой жидкости.

Но есть ядовитые насекомые, у которых отсутствуют такие железы. Яд не вырабатывается, а находится в организме насекомого постоянно, он как бы пропитывает все его тело. Например, гусеница капустницы при опасности выпускает зеленую кашицу — полупереваренную пищу, смешанную с ядом, находящимся в организме. Некоторые насекомые «запасаются» ядом, поедая ядовитые растения. Причем делают это они чаще всего на стадии гусениц или личинок.

Как будто бы ясно теперь и откуда яд и что он из себя представляет: у одних — выделение желез, у других — яд, извлеченный из растений. И тот и другой — органические вещества, существующие в природе. Кажется, иначе и быть не может. Но вот недавно группа американских исследователей под руководством Т. Эйснера обнаружила в организме кузнечика химические соединения, которых нет у животных (во всяком случае, пока они не обнаружены). Не было их раньше и у кузнечиков. И вдруг стали вырабатываться. Оказалось, образцы этих ядов насекомые получили у людей! Кузнечики быстро усвоили яды, которые люди применяют для борьбы с вредными насекомыми, и через какое-то время стали вырабатывать подобные. И благо бы кузнечики вырабатывали эти яды и держали их при себе, так нет, они успешно пользуются ядами в борьбе с собственными врагами — отпугивают муравьев. Ну хорошо, кузнечики. А если таким же способом начнут защищаться от своих природных врагов другие насекомые? Причем как раз те, кого человек хочет уничтожить или свести их число до минимума. Получается, человек не только не уничтожает насекомых-вредителей, но еще и вооружает их естественных врагов?!

Да, есть над чем задуматься. Впрочем, люди слишком долго не обращали внимания на насекомых, на их способности и возможности. А обратив внимание, на первых порах наделали немало ошибок, стараясь все — и строение, и поведение, и деятельность шестиногих — втиснуть в свои логические и объяснимые рамки.

Сейчас люди многое поняли, узнали, открыли. И усвоили главное — то, что «живые тела не подчиняются одним только законам физики», как заметил знаменитый физик Резерфорд.

Сейчас люди уже не стесняются признать свое неумение объяснить многое в природе, не стесняются сказать: «Науке пока неизвестно». И это залог того, что наука не будет стоять на месте и с каждым днем ей будет известно все больше и больше.

часть вторая

В ПАРАДЕ
ПРИНИМАЮТ УЧАСТИЕ
ПРЕДСТАВИТЕЛИ ОТРЯДОВ:

ТАРАКАНОВЫХ,

ТЕРМИТОВ,

БОГОМОЛОВЫХ,

ПАЛОЧНИКОВ,
ИЛИ ПРИВИДЕНЬЕВЫХ,

УХОВЕРТОК,

ВЕСНЯНОК,

ПОДЕНОК,

ПРЯМОКРЫЛЫХ,

СТРЕКОЗ,

РАВНОКРЫЛЫХ ХОБОТНЫХ,

ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ
(КЛОПОВ),

ВЕРБЛЮДОК,

СЕТЧАТОКРЫЛЫХ,

СКОРПИОННИЦ,

ЖЕСТКОКРЫЛЫХ,

РУЧЕЙНИКОВ,

ЧЕШУЕКРЫЛЫХ,

ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ,

ДВУКРЫЛЫХ, ИЛИ МУХ.

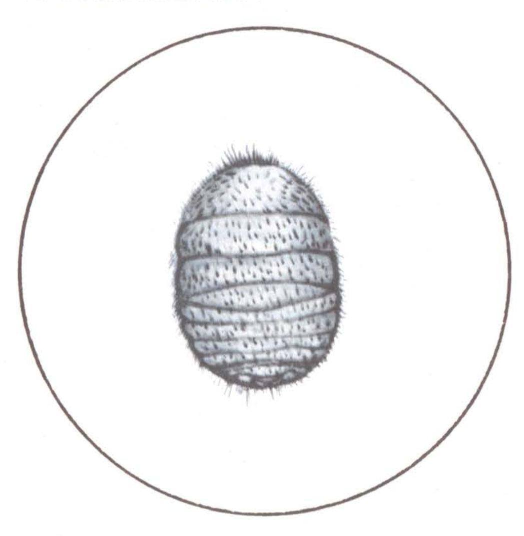
ПАРАД

Мы с тобой познакомились с некоторыми вопросами и проблемами, которые занимают сейчас ученых всего мира.

А теперь познакомимся с самими насекомыми. Класс насекомых состоит из отрядов. Представь себе, что мы принимаем парад — перед нами, отряд за отрядом, проходит армия шестиногих. Конечно, всех насекомых на этом параде нам не увидеть — ведь их сейчас, как ты знаешь, известно примерно миллион видов. Если хоть один представитель каждого вида будет пролетать или пробегать, проползать или проскакивать перед нами в течение хотя бы минуты (надо же его хоть чуть-чуть разглядеть!), то нам придется принимать этот парад круглые сутки, не отвлекаясь на еду и на сон, чуть ли не 2 года. Поэтому перед нами пройдут далеко не все насекомые, даже не все отряды. Пройдут лишь очень немногие, лишь те, которые либо чаще других встречаются, либо чем-то очень уж интересны, либо имеющие особенно большое значение в жизни людей.

И все-таки даже при самом тщательном отборе перед нами пройдет не один десяток шестиногих. Поэтому о каждом придется говорить коротко, а о некоторых — совсем коротко. Не удивляйся, если всего несколько слов будет сказано о самых известных насекомых и чуть больше о менее знаменитых. Это потому, что про одних уже написано много книг, которые при желании может прочитать любой, кто интересуется насекомыми, а про других написано мало или они вообще еще не стали героями книг. Кроме того, о многих мы уже говорили в первой части этой книги, и повторяться нет смысла.

ТАРАКАНОВЫЕ



Как ни странно, но это — тоже таракан. И называется он техасский муравьелюб.

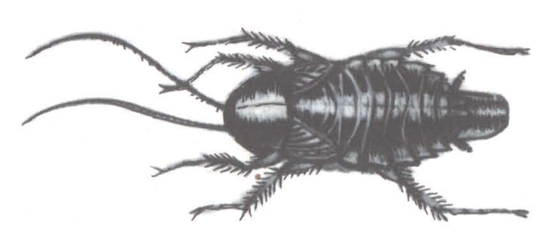
Тараканы? Да кто же их не знает! Верно, знают многие. Но когда говорят о тараканах, почти всегда имеют в виду тех, которые жили и сейчас еще нередко живут в домах, — черных и рыжих. А многие ли знают, что существует по крайней мере 2500 видов тараканов. (Это по мнению одних ученых. По мнению других — чуть ли не вдвое больше.) И совсем уже немногие знают, что в очень далекие времена — 300, а то и 400 миллионов лет назад, когда на Земле не было ни птиц, ни зверей, а хозяйничали на ней гигантские амфибии, когда не существовало еще ни деревьев, ни цветов, а росли огромные папоротники и хвощи, ставшие затем каменным углем, уже бегали под их сенью тараканы. И те тараканы были похожи на современных. Вернее, конечно, современные мало изменились по сравнению с теми, которые жили в каменноугольный период. Даже нрав своих далеких предков унаследовали: климат в каменноугольный период был на Земле теплым и влажным, и сегодняшние тараканы предпочитают жить в зоне тропических лесов. Там живет примерно процентов восемьдесят представителей этого отряда. Именно там можно встретить самых красивых тараканов — ярко-оранжевых, или белых с черными пятнами на надкрыльях, или щеголей с длинными черно-красно-белыми усами. Именно там, в зоне тропических лесов, живут не только самые красивые, но и самые оригинальные тараканы, такие, например, как пещерный таракан — слепой и почти белый, никогда не покидающий пещер. Или тоже постоянно живущий в темноте (но не в пещерах, а в муравейниках) техасский муравьелюб. Он питается грибами, которые разводят муравьи-листорезы, вполне уживается с хозяевами и чувствует себя в муравейнике прекрасно. А когда там становится слишком много тараканов — ведь муравьелюбы и размножаются в муравейниках, — они начинают расселяться. Но покидают тараканы муравейник не пешком — слишком долго, хлопотно, опасно, да и новое пристанище надо искать. А найдешь — там может и своих нахлебников оказаться достаточно. Тараканы «нашли выход»: во время весеннего вылета муравьев забираются к ним на головы и путешествуют вместе с муравьями. Рано или поздно муравьи обоснуют новый муравейник, и тараканы окажутся в нем.

Техасский муравьелюб и его личинки живут в относительной безо-

пасности. А личинки саравакского таракана с острова Калимонтано (Борнео), живущие по берегам рек и ручьев, часто подвергаются нападению многочисленных врагов. Вот и приспособились они при малейшей опасности прыгать в воду и прятаться на дне.

Впрочем, и взрослые тараканы хорошо плавают и тоже часто находят спасение в воде.

В нашей стране обитает примерно 50 видов тараканов, но и те, в основном, жители теплых краев. Именно там, в пустынях Средней Азии, водится самый крупный (до 5 сантиметров) из живущих у нас тараканов — черепашка Соссюра. Там же обосновался и египетский таракан. Назван он так потому, что, по предположениям некоторых ученых, попал к нам из Египта. Самцы этих тараканов, как и черепашка Соссюра, прекрасно летают, самки же — бескрылы.



Таракан черный — с оотекой.

Не летают и самки реликтового таракана — они тоже лишены крыльев. Реликты — это древние растения и животные, сохранившиеся в малоизмененном виде до наших дней и встречающиеся редко, к тому же только в каких-то отдельных местах. Тараканы, как ты знаешь, вообще мало изменились, но реликтовые, видимо, особенно похожи на своих далеких предков — жителей третичного периода.

Живет реликтовый таракан только на Дальнем Востоке, а его близкий родственник — только в некоторых районах Северной Америки.

Немало видов обитает в горах Средней Азии. Там можно встретить довольно крупного, совершенно бескрылого, но очень юркого таракана — каратавскую тартараблатту.

В степной зоне живет степной таракан — тоже теплолюбивое насекомое, а вот лапландский таракан приспособился к холодному климату и стал типичным обитателем лесотундровой зоны.

Ну и почти по всей стране, правда, в основном, в домах, живут черные и рыжие тараканы. Впрочем, эти тараканы могут жить не только в домах. Но лишь там, где тепло (например, в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии). Избаловались в домах тараканы, совершенно не выносят холода. Недаром когда-то в деревнях был способ борьбы с тараканами — «вымораживание»: открывали окна и двери, остужали дом, и тараканы гибли: рыжий таракан температуру в — 5 градусов выдерживает лишь 30 минут, а при —7 — проживет не больше минуты.

Тараканы — постоянные спутники человека (даже если и поселяются вне человеческого жилья, все равно поблизости от него — так легче, удобней, сытнее), и кажется, будто они жили рядом с человеком всегда. Однако это, конечно, не так. Но вот откуда и когда черный таракан пришел к нам, еще неясно, во всяком случае, ученые пока не пришли к единому мнению. Одни считают, что жил он в Западной Европе испокон веков, другие считают, что он — пришелец, но пришел

очень давно, третьи убеждены, что попал черный таракан в Западную Европу из Азии всего 300 лет назад. Что же касается России, то здесь он известен уже по крайней мере несколько столетий. Во всяком случае, четыреста лет назад некий Таннер, живший в Москве при посольстве Королевства польского, писал, что в России есть ужасное животное «по названию каракан, которое не тревожит хозяев, но живьем заедает гостей».

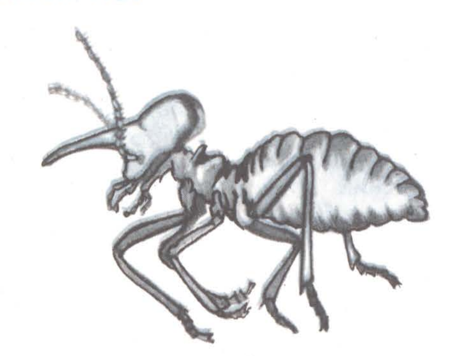
Впрочем, не только тогда, но и много позже наш близкий сосед и нахлебник был таинственным и непонятным, его окружали легенды и поверья. Его считали и очень опасным и кровожадным, приписывали ему способности обогатить человека. Верили, что тараканы обладают и лечебным свойством. В частности, настойка из тараканов считалась в России прекрасным средством от водянки. Еще сравнительно недавно в России и в Западной Европе были очень популярными порошки из черных тараканов, которыми лечили от плеврита. А уж совсем недавно пошли в ход красные южно-американские тараканы: лет тридцать назад в Перу было официально объявлено, что настой из этих насекомых вылечивает воспаление легких. На Ямайке экстрактом из тараканов лечили язву желудка. Не обходили вниманием тараканов и в других странах. А нет ли тут наряду со вздорными измышлениями какой-то доли истины? Может быть, в организме этих насекомых содержатся какие-то антисептические вещества? Со временем наука это выяснит. А вот то, что тараканы не способны сделать человека богатым, ясно и без науки. Однако именно это поверье было особенно распространено и особенно живуче. Даже отправляясь на новые места, люди «на счастье» брали с собой тараканов. Например, переселенцы из центральной России, как сообщает профессор В. Н. Скалон, специально везли с собой в Сибирь и в Уссурийский край черных тараканов. И таким образом искусственно расселяли этих насекомых в местах, где их никогда не было.

С рыжим тараканом связано гораздо меньше легенд и поверий. Возможно, потому, что в Европу он попал гораздо позже своего черного родича — очевидно, лишь в XVIII веке. Однако в Европе он так быстро распространился и освоился, что во многих местах вытеснил черного. Рыжий таракан особенно распространился в Германии, и это дало основание К. Линнею даже назвать его «германским» («филодромия германика»).

Вскоре русские солдаты, возвращаясь в 1762—1763 годах домой после семилетней войны, завезли его и в Россию. Может быть, потому, что рыжий таракан попал к нам из Германии, его стали называть прусаком. Впрочем, на юге Германии он тоже называется прусаком, на западе страны его называют французским, а в восточных районах — русским.

Прусаки развиваются быстро — при благоприятных условиях за год может быть два поколения. Поэтому они и вытесняют черного, личинки которого развиваются гораздо медленнее — до четырех лет. Появившиеся на свет маленькие тараканчики очень шустрые и, в общем, похожи на родителей, разве что у них нет крыльев. И с первых же дней они становятся такими же неприятными и вредными соседями или квартирантами, как и их родители.

ТЕРМИТЫ



Солдаты у термитов бывают разные, в том числе и носатые.

Термиты — белого цвета насекомые — живут колониями, обществом. Поэтому их называют общественными насекомыми. Некоторые виды строят куполообразные или грибовидные «дома». Поэтому их называют иногда «белыми муравьями». Однако ничего общего с муравьями термиты не имеют. Если уж искать родственников термитов, то скорее можно обратиться к тараканам. Термиты, как и тараканы, существуют на земле сотни миллионов лет; как и тараканы, они сравнительно мало изменились за это время; как и тараканы, сохранили любовь к теплому климату, поэтому и живут, в основном, в жарких странах.

Правда, в отличие от тараканов они ведут скрытный, подземный образ жизни. Но раз в году — обычно это бывает весной — в термитнике наступает праздник: вскрываются стенки или купола и часть термитов выходит наружу, чтоб почетным эскортом проводить вылетающих крылатых сородичей — будущих основателей новых колоний, будущих «царей» и «цариц». Вылета термитов из гнезда ожидают и множество птиц и насекомоядные зверьки. Конечно, ожидают не для того, чтоб с почетом проводить «принцев» и «принцесс», а чтоб полакомиться ими.

В Африке и Южной Америке вылет термитов не безразличен и людям: жареные термиты — лакомство для африканцев и южноамериканцев. Но лакомство это сезонное, весеннее: в другое время добыть термитов нелегко — их подземные галереи или надземные дворцы такой прочности, что часто ни лопатой, ни ломом их не разрушить.

Однако сколько бы ни поедали термитов птицы и звери, сколько бы ни ловили их люди — в живых остается достаточно. Ведь вылетает такое количество насекомых, причем из всех термитников в округе одновременно, что издали кажется, будто к небу поднимаются густые столбы дыма.

У покинувших дом термитов большие, но слабые крылья, поэтому насекомые в полете полностью зависят от ветра, который иногда относит их на значительные расстояния от родного термитника.

Приземлившись, термиты с удовольствием избавятся от крыльев — отломают их по специальному шву — и начнут образовывать пары. Если поблизости окажется подходящее место, «молодожены» тут же начнут основывать колонию; если такого места поблизости от приземления не найдется, отправятся — теперь уже пешком — искать подходящее.

Поначалу принц и принцесса очень «демократичны», они все делают «собственными руками»: и роют норку, и ухаживают за яйцами, и выкармливают личинок, и забо-

тятся о них. А как иначе, если на первых порах все их царство — лишь маленькая ямка. Но вот из отложенных яиц появляются первые «рабочие»-термиты, и у основателей колонии начинается другая жизнь.

Первые рабочие-термиты, едва встав на ноги, немедленно приступают к своим обязанностям: они делают специальную камеру для царицы, которая немедленно начинает откладывать новые яйца, ухаживают за этими яйцами, кормят появившихся личинок, кормят саму царицу. Есть у рабочих и еще одна обязанность: в термитнике появляются «солдаты», которые из-за своих мощных и длинных челюстей не могут питаться самостоятельно, и рабочие-термиты кормят солдат. Но основная масса термитов все-таки занимается строительством.

Термитники очень разнообразны. В странах с жарким и влажным климатом термитники, как правило, — надземные сооружения. Они могут быть и совсем маленькими и гигантскими. В Индии, например, был найден разрушенный термитник, в котором свободно помещался слон! В сухих местах термитники почти незаметны — они уходят вглубь часто на десять и более метров. Однако какими бы термитники ни были— большими или маленькими, подземными или наземными, цилиндрическими или шаровидными, круглыми или грибовидными (их форма зависит от того, какой вид термитов строил их, а термитов более 2500 видов), — они всегда очень прочны и надежны.

Однако, несмотря на эту прочность и надежность, муравьи — особенно заклятые враги термитов — все-таки время от времени прорываются в термитники. Разведчики муравьев постоянно снуют вокруг, а так как термиты все время надстраивают термитник, то муравьи иногда обнаруживают свежую, еще не высохшую «кладку» в стене или надстройке термитника, и тогда вся масса муравьев устремляется в моментально проделанную брешь. Термиты яростно защищают свой дом, и неизвестно, кого больше гибнет в таких сражениях — нападающих или обороняющихся. Но известно, что муравьям почти никогда не удается добраться до апартаментов царицы: они находятся глубоко, к ним ведут очень запутанные ходы, в которых муравьи обязательно заблудятся, а главное, на подступах к этим апартаментам термиты сражаются особенно отважно. Поэтому самка почти всегда остается невредимой. А значит, любые потери в живой силе скоро будут восстановлены.

Плодовитость термитов нам с тобой уже известна: царица, превратившаяся в «родильную машину», давно перестала быть похожей на ту, которая основала термитник. Она увеличилась в десять раз, точнее, в десять раз увеличилось брюшко, набитое яичками, которые царица откладывает беспрерывно. Поэтому взамен погибших скоро появляются и новые солдаты и новые рабочие. Рабочих обычно больше — у некоторых видов в 10, а у некоторых в 80 раз. Это и понятно: солдаты защищают население термитника от муравьев, рабочие — от более страшного врага — голода (они ведь кормят всех), жары, сухости, воды и прочих неблагоприятных условий, к которым термиты очень чувствительны. Из-за этой чувствительности и выработались у термитов необыкновенные строительные

«способности» и из-за этого, главным образом, стремятся термиты сделать свое жилище таким надежным.

Перед началом строительства (мы будем говорить не о первоначальном этапе, а о более позднем и более характерном, то есть о работах по увеличению и расширению термитника) через проделанное в куполе отверстие выходят солдаты и цепочкой располагаются вокруг строительной площадки. Можно предположить, что солдаты проверяют, нет ли опасности, и занимают круговую оборону на случай, если такая опасность появится. Правда, тут смущает одно обстоятельство: солдаты, как правило, слепые. Тогда, может быть, они «размечают» строительную площадку? На эту мысль наводит то, что рабочие начинают возводить стены на определенном и совершенно точно отмеренном расстоянии от цепи солдат. Чтобы проверить это предположение, ученые до того, как солдаты заняли круговую оборону, разделили строительную площадку толстым стальным листом, лишив таким образом термитов не только возможности разметить ее, но даже лишив их общения между собой. Однако эта акция не вызвала у термитов ни паники, ни растерянности, и они, как всегда, построили безупречное по форме сооружение, включив в него стальной лист. И как всегда, доставали влажную глину с глубины 10—12 метров (правда, эта глубина — далеко не предел: в Южной Африке термиты достают землю для строительства с глубины в 30—40 метров). Землю термиты приносят во рту, а в зобиках — воду. На строительной площадке землю, воду, слюну и полупереваренную древесную массу термит тщательно перемешивает, делает «кирпич» и лишь после этого укладывает его в стену.

Однако мало соорудить прочную крышу и стены — надо еще, чтоб за этими стенами и под этой крышей были подходящие условия существования: постоянная температура и влажность. Швейцарский ученый профессор М. Люшер, изучавший термитов на территории Берега Слоновой Кости, установил, что необходимая этим термитам влажность (98—99 процентов; даже при малейшем уменьшении влажности термиты гибнут) достигается благодаря постоянно, круглосуточно циркулирующим водоносам: с глубины почти в 40 метров они доставляют в термитник воду и поддерживают таким образом соответствующую влажность воздуха.

Но термитам ведь нужна не только влажность, нужен и кислород. А в наглухо замурованном термитнике, казалось бы, его не может быть. И тем не менее, благодаря сложной и остроумной системе вентиляции, свежий воздух непрерывно поступает в термитник.

Впрочем, и это еще не все. Так же, как специальные водоносы постоянно поддерживают влажность, так же и специальные «сантехники», работающие в этих вентиляционных каналах, постоянно поддерживают в термитнике оптимальную температуру и газообмен: в зависимости от погоды, времени года и даже времени суток они расширяют или суживают отверстия. При этом наиболее благоприятные условия создают в самом центре термитника, там, где расположены покои царицы. Как они на расстоянии 3—4 метров узнают об атмосферных услови-

ях в покоях царицы — это тоже один из многих вопросов, на которые еще нет ответа.

Водоносы и строители, кормилицы и солдаты, сантехники и многие другие «профессии» имеются у термитов. И никто не сидит «сложа руки». А среди этого занятого народа слоняются без дела крылатые термиты — принцы и принцессы, — будущие основатели новых колоний. Поначалу, в ранней молодости, будущие цари и царицы ничем не отличаются от остальных. Но потом. . . Дело в том, что и рабочие, и солдаты — это, по сути дела, недоразвитые взрослые термиты, полуличинки, что ли. Совсем недавно установлено, что личинки слизывают какое-то вещество, выделяемое царицей, и это вещество тормозит их развитие, оставляет на всю жизнь полуличинками, полувзрослыми. Но так как каждый из членов огромной семьи не может лично прикоснуться к царице — представляешь, какое столпотворение было бы в ее апартаментах, если бы тысячи и тысячи термитов устремились бы туда! — они передают частички этого вещества друг другу. Неизвестно почему, это вещество одних делает солдатами, а других рабочими, но известно другое: в очень большом термитнике вещества этого хватает не всем — до окраин «государства» оно часто не доходит. И тогда там поднимается легкий «бунт»: некоторые термиты бросают свое основное дело — перестают строить или воевать, превращаются в самок и начинают откладывать яйца. Они не способны свергнуть царицу, не могут даже отправиться в полет, чтоб где-нибудь обосновать новый термитник — для этого они слишком короткокрылы, — но яички все-таки откладывают. И чем меньше будет поступать к ним этого вещества, выделяемого царицей, тем больше они будут откладывать яичек. Если же царица умрет, термитник лишится единого центра и превратится в объединение многих «государств». И во главе каждого «государства» будет стоять короткокрылая царица.

Термиты, как мы уже с тобой говорили в основном насекомые растительноядные. Они способны переваривать такую пищу, которую, кроме них да некоторых жуков и тараканов, не может усваивать ни одно насекомое. Лишь недавно люди разгадали эту загадку. Оказывается,в кишечнике у термитов имеются специальные микробы, одноклеточные жгутиковые, которые помогают организму усваивать «несъедобную клетчатку». Благодаря этой особенности термиты в природе часто приносят пользу, уничтожая сухую древесину и другие растительные остатки. А пользу, которую они приносят, способствуя образованию почвы и обогащая ее, трудно переоценить. Но в то же время способность многих термитов питаться клетчаткой делает их очень опасными для людей: поселившись вблизи человека, термиты начинают уничтожать буквально все вокруг. А. Брем рассказал забавный эпизод об одном арабе, уснувшем вблизи термитника и проснувшемся совершенно голым: термиты съели всю его одежду. Однако эти насекомые не могут ждать, когда кто-то «подбросит» им еду. Знаменитый немецкий путешественник А. Гумбольд писал, что в Южной Америке почти невозможно найти книгу старше 50 лет — все уничтожается термитами. Но книги — это частные случаи. Терми-

ты уничтожают целые поселения, заставляя людей переходить на новые места. В Индии ежегодный ущерб от термитов исчисляется в 280 миллионов рупий. В 1875 году на острове Святой Елены завезенные туда термиты полностью уничтожили город Джемстаун. Даже наши закаспийские и туркестанские термиты — менее «свирепые» и не такие многочисленные — способны нанести большой ущерб. Считают, что во время знаменитого ашхабадского землетрясения по крайней мере 25 процентов строений разрушилось потому, что были повреждены термитами.

Но может возникнуть естественный вопрос: если термиты действительно такие чувствительные, что их губит малейшее отклонение от нормы влажности, малейшее похолодание и даже яркий свет может погубить представителей некоторых видов, как же они добираются до еды, которой, кстати, им надо много и которая далеко не всегда находится поблизости? И тут вновь на помощь термитам приходит их строительное искусство: от термитника к нужному объекту (допустим, к дому или к столбу, на который «нацелились» термиты) быстро прокладывается хорошо оборудованный и безопасный тоннель. А сами стены

Термит закаспийский. Солдат и рабочий.

дома или столб термиты «обрабатывают» изнутри, оставляя тонкий верхний слой, предохраняющий их от холода или яркого света.

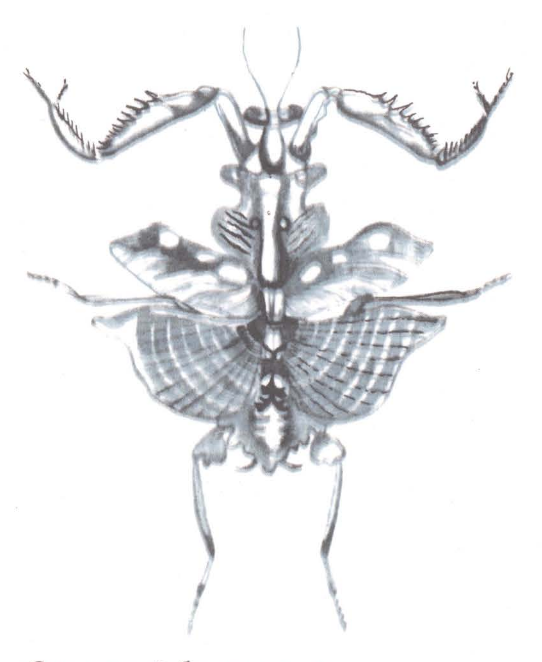
В нашей стране термиты живут не только в Средней Азии — встречаются они и в Молдавии, на Кавказе, на юге Украины. Ведет себя этот термит, который называется средиземноморским, сравнительно спокойно. Но кто знает, как он поведет себя дальше? Ведь мало кто предполагал, что термиты, случайно завезенные в Гамбург, принесут столько неприятностей. А они, освоившись и размножившись в этом городе (теплолюбивые насекомые нашли выход — живут в местах, где проходят трубы с горячей водой), принялись за дело: стали точить деревянные постройки, разрыхлять почву под фундаментами домов, проникать в сами дома и хозяйничать в квартирах.

Термитам была объявлена война, но полной победы, несмотря на все усилия, люди так и не смогли добиться.

А термиты уже орудуют в Париже, угрожая деревянным строениям, имеющим огромную историческую ценность, захватили почти всю Италию, совершая планомерные набеги на музеи, дворцы. Не пощадили они и папскую библиотеку в Ватикане, знаменитый Дворец Дожей в Венеции — уникальный памятник средневековья, орудуют и в соборе святого Марка, в Национальной библиотеке, разрушают один из самых знаменитых архитектурных памятников страны — собор, построенный в XIII веке в г. Сиена.

Трудно сказать, что в конце концов произойдет в городах, где орудуют термиты. Могут быть и очень тяжелые последствия — недаром же название этих насекомых происходит от греческого слова «термес», что значит «конец».

БОГОМОЛОВЫЕ



Саравакский богомол пугает...

Внешний облик, цвет, умение сидеть неподвижно — все, кажется, направлено на то, чтоб сделать это насекомое как можно менее заметным. Но кто хоть раз увидит его, уже не спутает ни с каким другим. И также просто догадается, почему Карл Линней дал ему научное имя «мантис религиоза», что значит «пророк божественный», и почему у нас оно называется богомолом.

В странах Азии и Африки богомолы очень почитались, да и сейчас почитаются: ведь вся поза, весь вид этого насекомого свидетельствует, что оно, воздев передние ноги и застыв неподвижно, молится. Считалось, что это «святое насекомое» может указать дорогу заблудившемуся путнику: куда направлены его поднятые ноги, туда и следует двигаться.

Но мы-то знаем, что означает эта поза и для чего богомол поднимает передние ноги. Застыв неподвижно и приготовив свое страшное оружие, он ждет. Он будто знает, что, рано или поздно, в пределах досягаемости появится муха или какое-нибудь другое насекомое. И тогда молниеносно выбрасываются вперед длинные передние ноги. Вся операция от «прицела» до захвата длится 0,05—0,08 секунды.

Богомол быстро расправляется с добычей и опять ждет, приготовив свое надежное оружие охоты. Передние ноги богомола снабжены большими острыми шипами, имеют глубокие выемки в бедрах, и голени вкладываются в них, по образному выражению профессора Ф. Н. Правдина, как лезвия в ручку перочинного ножа. Из таких зажимов не только мухе, но и более сильному насекомому не выбраться. Богомолы — очень прожорливые хищники. И если охота малоудачна, они могут без зазрения совести съесть своих же сородичей или самка съедает самца (самка всегда крупнее и сильнее: например, у обыкновенного богомола длина самки 5—8 сантиметров, а самца — 4—6 сантиметров). Нередки случаи, когда богомолы поедали ящериц, небольших лягушек. Крупные тропические виды иногда нападают даже на птиц, мышей, змей.

Богомолы — так называемые «подстерегающие хищники», или «засадники»: обычно они ждут, когда добыча появится поблизости, а некоторые даже приманивают ее, как, например, живущий в Индии листоногий богомол. Висит такой богомол вниз головой среди зеле-

ной листвы, грудь его, расширенная как листок, — фиолетовая, ноги, тоже расширенные, — полосатые. Тут и человек-то примет его за цветок, не то что мухи.

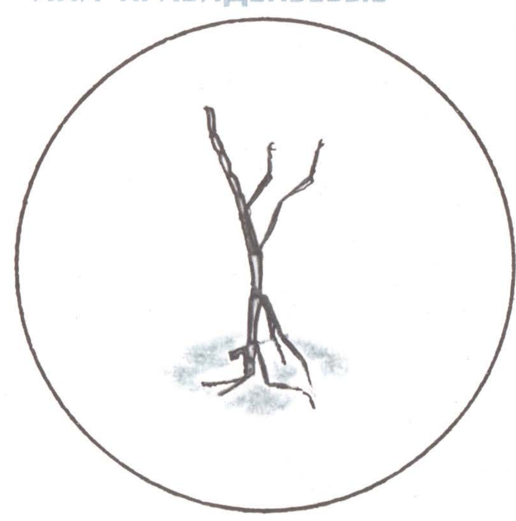
Впрочем, подстерегают добычу не все: например, живущий в пустыне риветина или живущий там же богомол, названный за свою величину — 1,5 сантиметра — крошкой, преследуют добычу. Но тут уж положение «безвыходное»: в пустыне насекомых не так-то много, и если их ждать, можно от голода помереть. Правда, и другие богомолы могут незаметно подкрасться к добыче, но только на очень короткое расстояние.

Богомолы — теплолюбивые насекомые, даже легкий морозец может погубить их. Не случайно в СССР, и то только на юге, живет лишь около 20 видов богомолов. Остальные — а сейчас известно около 2000 видов этих насекомых — обитают в тропиках или субтропиках. А вот яйца богомолов могут переносить морозы до 15—18 градусов. Возможно, потому, что родители откладывают яички в пенистые комочки, похожие на взбитые белки. Пенистая масса быстро затвердевает, и 100—300 яичек оказываются в относительной безопасности. Но, с другой стороны, капсулы эти становятся такими твердыми, что, кажется, появившиеся из яиц личинки навеки останутся замурованными: им ни за что не выбраться. Но проходит несколько месяцев, и стенки капсулы под действием особой жидкости, выделяемой личинками, настолько размягчаются [1], что весной личинки свободно вылезают сквозь эти стенки.

[1] Кстати, такой способ выхода из капсулы-оотеки, то есть выделение размягчающей жидкости, свойствен личинкам и многих других насекомых.

Личинки, крошечные и слабые, похожие на взрослых, только без крыльев, — такие же хищники, как и родители. Правда, поначалу они очень пугливы. Даже тли вызывают у личинок панический ужас, и они в испуге начинают отмахиваться передними ногами. При этом тля случайно накалывается на острый шип, и личинка ее съедает. Так постепенно она начинает питаться. Сначала тлями, а потом и более крупными насекомыми. К середине лета, когда личинка превращается во взрослое насекомое, на ее «счету» уже тысячи съеденных мух и тлей.

ПАЛОЧНИКИ, ИЛИ ПРИВИДЕНЬЕВЫЕ



Попробуйте-ка отличить этого палочника от сухой палочки.

Они появляются неожиданно и бесшумно, действительно как какие-то привидения. Есть у них еще одно прозвище—страшилки. И прав-

да: появится неожиданно и бесшумно такое тридцатисантиметровое чудище — хоть кого напугает. Но палочники никого не намерены пугать. Наоборот, сами они очень пугливые существа и при малейшем намеке на опасность застывают, стараются сделаться невидимыми. Это им прекрасно удается. Еще бы: все тело вытянуто, ноги вытягиваются и складываются, головка, и без того маленькая, незаметная, становится еще незаметнее, потому что укладывается в специальные выемки на бедрах передних ног. А если учесть, что на туловище есть бугорки и шипики, напоминающие неровную поверхность дерева, и все это еще и окрашено точно под цвет того дерева, на котором находится палочник, то даже очень внимательные люди не отличат его от сучка.

Но этого палочнику мало. Кажется, он только и думает о том, как бы ему получше спрятаться, защититься, спастись. Поэтому, кроме подражания сухому сучку, как, например, гигантский индонезийский палочник, другие виды могут подражать травинке или ветке, куску коры или лишайнику, приспосабливаясь к тому растению, на котором находятся. Особенно отличается этим индийский палочник. Кроме того, при опасности испуганный палочник впадает в каталептическое состояние — застывает в одной позе, чаще всего опять-таки подражая сучку или травинке, — и тогда его можно сгибать, поворачивать, он не изменит позы, даже не пошевелится. Но если и это не поможет, палочник, чтоб спастись, готов отдать свои ноги, усики — они у него легко отрываются.

Некоторые виды палочников — такие, например, как майский, — имеют для защиты так называемую вспыхивающую окраску. Они хорошо летают и демонстрируют при этом яркие красные крылышки. А когда хищник погонится за ярким пятном, оно внезапно исчезает: палочник сел и прикрыл тусклыми верхними крыльями яркие нижние.

Другие палочники не летают, но маленькими красными крылышками, которые внезапно обнажают, подняв верхние, пытаются напугать врага. Наконец, некоторые от пассивной обороны и угроз могут переходить к довольно решительным действиям: у них на груди пара желез, которые вырабатывают слезоточивую жидкость. При опасности палочник выбрасывает ее на полметра.

Может быть, очень занятый своей безопасностью (хотя все эти хитрости и предосторожности далеко не всегда спасают палочника и нередко он становится добычей птиц и зверьков), он просто не имеет времени заняться своим потомством, и самка бросает яички куда попало? А может быть, это тоже очередная хитрость палочника — ведь яички мелкие, похожие на семена, авось их никто не заметит и не съест? Яички этих насекомых действительно невзрачные и непривлекательные. Но если рассмотреть их внимательно, можно заметить, что все они снабжены крышечкой, которую, появляясь на свет, выталкивает личинка.

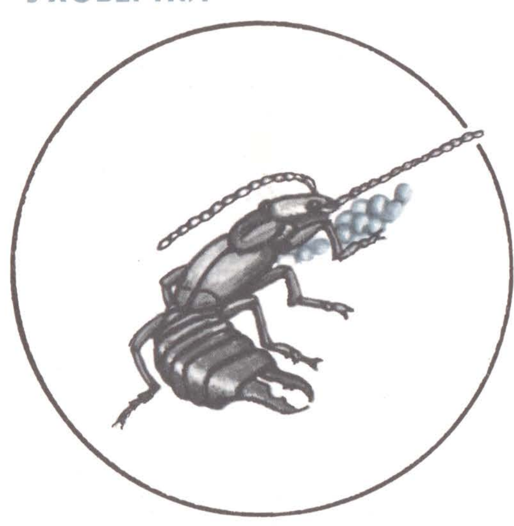
Палочник — очень точное название, но лишь для части насекомых этого отряда. Потому что другие насекомые похожи не на палочки или сучки, а на листья, как, например, цейлонская листовидка. Похожи и по форме, и по окраске, и даже по «манере держаться»: висит такое насекомое на веточке, чуть-чуть по-

качивается и вращается, как сухой лист. Ни за что не догадаешься, что это — насекомое! Но отряд назван палочниковым, потому что похожих на палки или сучки гораздо больше. А всего в отряде более 2500 видов.

Палочники — жители тропиков и субтропиков. В нашей стране палочники живут лишь на Кавказе, в Средней Азии, Казахстане (6 видов) и один вид (уссурийский палочник) на Дальнем Востоке. Они не такие большие, как австралийские или южноазиатские, но тоже очень интересные.

Палочники — насекомые растительноядные, но так как они очень редко размножаются в больших количествах, то вреда практически не приносят.

УХОВЕРТКИ



Уховертки — примерные мамаши.

У этого насекомого дурная слава. И настолько прочная, что даже именем своим весь отряд, в который входят 1200—1300 видов, обязан поверью, будто насекомые залезают в уши людей и люди глохнут. Французы называют это насекомое «проткни уши», немцы — «ушной червь», а в России оно зовется уховерткой. Конечно, это все выдумка, но даже те, кто и не верит выдумке, продолжают бояться уховерток. Еще бы: вон у нее какие страшные и острые клещи на конце брюшка! Как схватит, так, наверное, проколет палец насквозь! Но если набраться храбрости и позволить уховертке вцепиться в палец, то легко убедиться, что клещи уховерток слабенькие и способны лишь слегка ущипнуть. Если же они и служат насекомым для обороны, то отнюдь не против людей! Нет, клещи эти нужны уховертке для другого: изогнув брюшко так, что клещи оказываются впереди головы, насекомое придерживает ими добычу — мелких насекомых, чаще — какие-нибудь растительные остатки. Нужны клещи уховертке и для того, чтобы расправлять и «запаковывать» крылья. Мы уже говорили с тобой о том, что уховертки неплохо летают. Правда, летают несколько необычно — тело во время полета у них не в горизонтальном положении, как обычно у насекомых, а почти в вертикальном. Крылья у них тоже необычные; вернее, кажется, что крыльев у нее вообще нет — есть лишь очень коротенькие, непригодные для полета. Но под верхними крылышками спрятаны другие — длинные и широкие. А для того чтобы эти крылья удалось спрятать, уховертка сначала складывает их веером, потом еще два раза поперек. Замечательно упрятаны крылья уховертки — пожалуй, без помощи клещей их действительно не вытащишь!

Правда, вытаскивает уховертка крылья редко — летать она не любит. Предпочитает сидеть где-нибудь в укрытии — под камнем или поваленным деревом — и ждать темноты.

Ближе к осени самка уховертки находит в земле подходящее углубление или сама вырывает норку (иногда довольно глубокую — до 15 сантиметров), откладывает в ней яички и зимует вместе с яичками. А весной, когда появляются личинки, уховертка охраняет их, первое время держит при себе, в кучке, немедленно возвращая особенно шустрого, пытающегося убежать детеныша. Вообще уховертки заботливые мамаши. Один из видов уховерток не только охраняет свое потомство, но даже помогает ему появиться на свет: отложив яйцо, уховертка аккуратно сдирает с него кожицу и облизывает скрюченную личинку до тех пор, пока она не начинает двигаться. И так, переходя от одного яйца к другому, работает без перерыва 8—9 часов. А потом в течение нескольких дней согревает и даже кормит свое потомство.

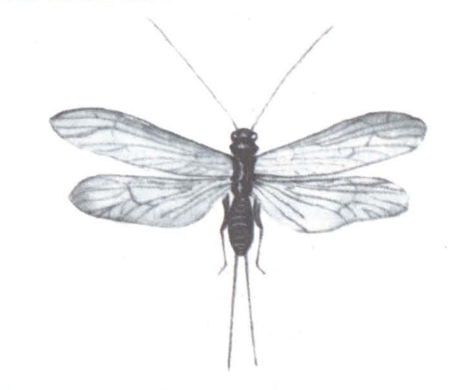
Обыкновенная уховертка, которая встречается у нас, — жительница Европы. Но с помощью человека расселилась по всему миру — попала и в Америку и на Новую Гвинею, а в 1934 году — в Австралию. В наших краях уховертка может вредить цветочному или садовому хозяйству, а иногда картофелю. Но вред этот обычно невелик. А вот в Австралии и Северной Америке она стала серьезным вредителем.

В нашей стране обыкновенная уховертка живет всюду. Ее близкая родственница — прибрежная уховертка встречается во всем мире, но лишь вблизи воды. Образ жизни обоих видов схож. Также широко распространена и ведет похожий образ жизни малая уховертка. Она действительно малая — едва превышает полсантиметра. Но активна круглые сутки.

В Западной и Центральной Азии широко распространена азиатская уховертка, совершающая регулярные перелеты в горы, где проводит лето, и спускающаяся в долины и поймы рек, где откладывает яички.

Любопытна гвинейская пещерная уховертка — почти слепая и почти белого цвета: ведь живет она без солнца. Зато у нее очень длинные ноги и очень чувствительные усики, которые заменяют ей глаза.

ВЕСНЯНКИ



Веснянки не боятся холода, даже заморозков.

В нашей стране живет по крайней мере 200 видов этих насекомых; всего в мире их более 2000, однако мало кто их видел: обычно взрослые сидят где-нибудь в прибрежной траве или кустах, сложив прозрачные нижние крылышки веером, а верхние, почти такие же прозрачные, — «домиком». Летают веснянки мало

и неохотно. Если же вспугнуть насекомое, оно быстро убежит, и не успеешь понять, кто это. Многие люди, увидев веснянок, принимают их за жуков, хотя никакого отношения к жукам веснянки не имеют, они скорее уж родственники уховерткам. Личинка веснянки живет в воде, и ее тоже часто принимают не за того, кто она есть, — за личинку стрекозы, хотя и к стрекозам веснянка тоже не имеет никакого отношения. Достаточно внимательно посмотреть на личинку веснянки, чтобы понять, насколько отличается она от личинки стрекозы. У веснянки сильные зазубренные челюсти, длинные волосистые ноги. Она хорошо бегает по дну и прекрасно плавает, но все-таки предпочитает сидеть неподвижно, поджидая добычу. Перед линькой личинка покидает воду и уползает иногда довольно далеко от берега. Но куда бы она ни уползла, взрослое насекомое скоро прилетает обратно; самка принесет на конце брюшка яичко и опустит его в воду.

Свое название веснянки получили за то, что появляются очень рано, и хоть ведут достаточно скрытый образ жизни, натуралисты и любители природы заприметили их: ведь не так много насекомых, которые не боятся холодных весенних ночей, не страшатся внезапных заморозков.

Чаще всего у нас встречается большая веснянка, в Западной Европе наиболее обычна головастая веснянка, а на Кавказе и в Крыму уже в феврале можно увидеть черную веснянку.

Веснянки не боятся не только холода, но и голода: взрослые насекомые вообще ничего не едят и живут за счет запасов, накопленных в организме личинками.

ПОДЕНКИ

Поденки будто только и рождаются для того, чтоб исполнить свой танец и умереть.

«Из воды появляется она. Покровы ее лопаются. Она сбрасывает их. Улетает прочь. Вновь линяет. Порхает по воздуху. Отыскивает себе пару. Откладывает яйца. Умирает. И все это успевает проделать за короткий срок жизни, в два или три часа». Так описал поденок знаменитый Ян Сваммердам — очень лаконично, точно и наглядно. Однако это описание нуждается в пояснениях и некоторых уточнениях. Многие виды поденок действительно живут несколько часов. Но не все — есть такие, что живут по нескольку дней и даже, как писал профессор Н. Н. Плавильщиков, экспериментально доказано, что могут жить и несколько недель.

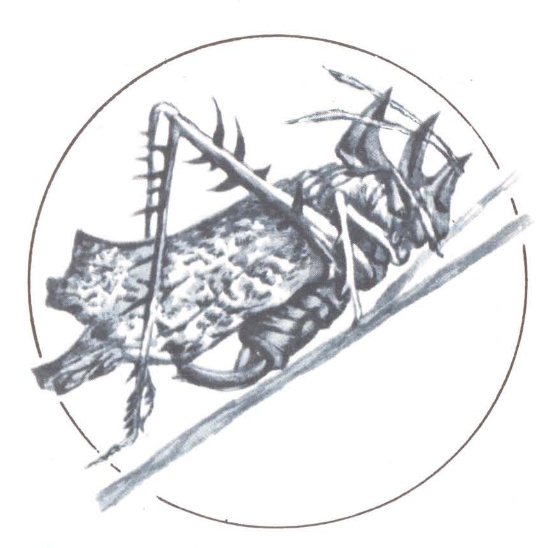
Любопытна, но требует пояснения и фраза Сваммердама «Вновь линяет». Как же так: ведь поденка

уже вывелась из личинки, даже улетела — и вдруг опять линяет! Будто зная, что ей жить очень немного, будто чувствуя, что надо торопиться, личинка превращается сначала как бы в полувзрослое насекомое: оно еще не сформировалось полностью, но уже летает. Летающая крылатая «полуличинка» еще раз линяет и после этого окончательно превращается во взрослое насекомое. И снова, словно понимая, что времени ему отпущено мало, насекомое проводит эту операцию очень быстро — в минуту-две. Надо торопиться, ведь еще предстоит найти пару и «потанцевать» над рекой. Танцуют поденки очень характерно: быстро махая крылышками, они взмывают вверх, застывают на мгновение и медленно парашютируют вниз. Потом снова и снова поднимаются и опускаются. Этот «танец» — брачный полет поденок, который можно наблюдать тихими теплыми вечерами. Будто ради него и родилась на свет поденка. Фактически это действительно так: потанцует, отложит яички и — все, больше ей делать нечего. Даже есть она не может: не только ротовые части у нее недоразвиты — у нее и кишечника-то нет, вместо него воздушный пузырь, который отчасти помогает поденкам держаться в воздухе.

Взрослые поденки похожи друг на друга, хотя их сейчас известно более 1500 видов. Зато личинки их такие разные, что можно было бы принять их за совершенно разных насекомых, если бы не характерные признаки: две, чаще три длинных хвостовых нити и трахейные жабры по бокам брюшка.

Еще больше, чем внешность, разнообразен образ жизни личинок: среди них есть растительноядные и хищные, есть живущие в норах и свободно ползающие по дну, зарывающиеся в ил и сидящие под камнями. Два-три года развивается поденка, чтоб в один прекрасный летний день покинуть воду, исполнить свой брачный танец, отложить яички и, прожив еще несколько часов или несколько дней, умереть.

ПРЯМОКРЫЛЫЕ



Причудлив кузнечик-носорог, но все-таки он не самый оригинальный среди прямокрылых.

Этот отряд насчитывает свыше 20 тысяч видов, распространенных почти по всему земному шару. Условия существования у представителей этого отряда очень разные, насекомые вынуждены приспосабливаться к условиям, что, в свою очередь, отражается на строении, положении, внешнем облике. Поэтому прямокрылые часто настолько отличаются друг от друга,

что иногда непонятно, почему они входят в один отряд. Но, как бы ни отличались эти насекомые друг от друга, у них есть очень важные общие признаки.

У всех насекомых этого отряда удлиненное тело, характерные крылья, грызущий ротовой аппарат и сильные, длиннее остальных, задние ноги. Благодаря таким ногам они прекрасно прыгают, причем прыжки их очень характерные — наклонные. Прямокрылые прыгают обязательно, а если у какого-нибудь вида не прыгают взрослые, то прыгают личинки, или наоборот.

Признак этот настолько типичный и характерный, что некоторые энтомологи склонны даже называть отряд «сальтатория», что значит «прыгуны». Однако большинство ученых называют его «ортоптеры» — «прямокрылые». Так как второй признак — строение крыльев — еще более характерен.

К прямокрылым относится удивительное существо, оно «разговаривает» крыльями и слушает передними ногами, легко «отдает» врагу заднюю ногу, если это нужно, чтоб спастись, и распевает летом от зари до зари. Конечно, ты уже догадался, что речь идет о кузнечиках. Кузнечики — и наиболее типичные, и наиболее распространенные, и наиболее знакомые нам представители прямокрылых. Их чаще всего мы можем увидеть, хотя они ловко маскируются: зеленый — в зеленой траве, бурый — ближе к обочинам дорог. А кузнечики, живущие в жарких странах, маскируются не только под цвет окружающей их обстановки, но нередко по форме похожи на листья или лишайники, мох или палочки. Но все они — кузнечики, у них длинные сильные ноги, характерные крылья, у самок сзади «мечи» или «сабли» — яйцеклады, при помощи которых они откладывают яички в землю, в стебли растений или в листья.

Образ жизни многих кузнечиков похож на жизнь их зеленого собрата. Все они тоже «поют» при помощи крыльев, слушают передними ногами, хорошо прыгают. Кузнечики прыгают лишь в крайнем случае. Правда, если уж прыгнут, то высоко и спускаются как на парашюте — им помогают крылья. Но предпочитают все-таки бегать.

Спугнешь кузнечика — он быстро-быстро побежит по травинке, перескочит на другую, на третью, а там и исчезнет вовсе: зеленого на зеленом не очень-то увидишь. Окраска помогает кузнечику охотиться — ведь он хищник, питается другими насекомыми, хотя не прочь иногда полакомиться и растительной пищей. А вот родственник наших кузнечиков дыбка степная — тот исключительно хищник. Сидит в засаде и ждет добычу. Как богомол. Он даже и внешне похож немного на богомола. Но дыбка — кузнечик, причем самый крупный в нашей стране: длиной 6 и даже 8 сантиметров. Живет дыбка в степях, там, где тепло. Там же встречается и степной толстун — тоже крупный, до 7 сантиметров, кузнечик. К сожалению, сейчас этих насекомых осталось совсем мало — толстун может жить только в диких, нераспаханных степях.

А вот оранжерейного кузнечика ни в степях, ни на лугах, ни на полянах не встретишь: увидишь его лишь в оранжереях. Так уж получилось. В природе этот кузнечик живет в Центральном Китае. Маленький (примерно 1,5 сантиметра), он не-

легально, вместе с растениями, попал в Европу и Америку и прижился в оранжереях. Нигде больше он не прижился бы: морозов не переносит. В оранжереях же, где растут тропические растения, всегда подходящая температура. Оранжерейный кузнечик приспособился к новой обстановке, и это помогло ему выжить. Кавказскому пещернику, наоборот, «привычная», неизменившаяся обстановка помогла не только выжить, но и выработать свой удивительный облик. Дело в том, что это насекомое, с усами, чуть ли не в четыре раза превышающими длину его тела, — представитель древней тропической фауны Кавказа. Все уже очень давно изменилось на Кавказе, совершенно иной стала природная обстановка, а пещерника это вроде бы и не коснулось: ведь там, где он живет — в пещерах, — все изменения в природе чувствуются гораздо меньше.

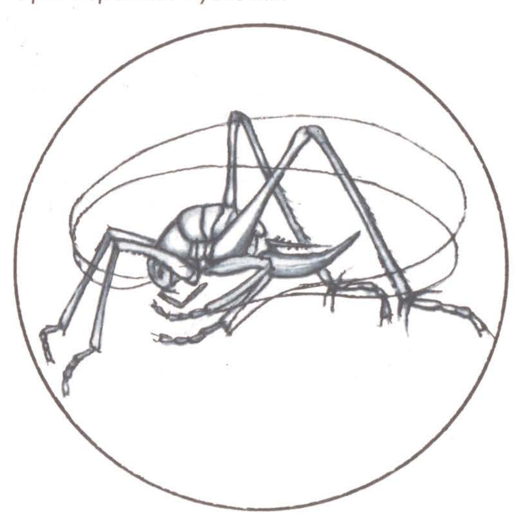
В нашей стране живет примерно 170 видов кузнечиков. Однако это — лишь небольшая часть многочисленного семейства. Около 70 процентов кузнечиков обитают в тропиках. Причем тропические кузнечики часто обладают необычной внешностью. Такие, например, как кузнечик-носорог, кузнечик-лист или кузнечик-лишайник, там не редкость.

Зеленых и бурых кузнечиков видели и слышали, наверное, все. А это насекомое, может быть, и не все видели, но слышали обязательно. Даже зимой иногда в доме раздается его громкое, звонкое стрекотание. Если заметить, откуда несется звук, и осторожно подобраться к этому месту, можно увидеть и самого певца. Он немного похож на кузнечика, но в то же время сильно отличается от него. Как следует рассмотреть певца трудно: домовый сверчок — а это он «поет» — очень чуткий и осторожный. Услышав любой подозрительный шорох он немедленно спрячется в какую-нибудь щель. Домовый сверчок — постоянный спутник человека. Его родственник, полевой сверчок, наоборот, живет вдали от человека в собственном доме-норке. Полевой сверчок — домосед. Но время от времени он вынужден обходить свои «владения». Они, правда, небольшие, но тем не менее каждый раз, уходя на прогулку, сверчок тщательно закупоривает вход в норку пучком травы: мало ли что — вдруг придется задержаться? А задержаться придется в том случае, если на участке окажется посторонний, то есть еще один сверчок. Тогда хозяин постарается его прогнать. Но пришельцы часто бывают очень нахальными и не уходят добровольно. Тут уж спор решить может только «дуэль». В «кодексе дуэлей» у сверчков сказано: потерявший в сражении ус немедленно покидает поле битвы. Поэтому сверчки в первую очередь стараются откусить друг у друга усы. Но иногда потерявший усы не отступает, и битва продолжается, теперь уже не на жизнь, а на смерть.

Победитель возвращается в свою норку (или захватывает норку побежденного) и снова будет сидеть целые дни у входа, распевая свои серенады.

И домовый, и полевой, и другие сверчки (их в нашей стране примерно 45 видов) в основном насекомые растительноядные, но лишь отдельные виды при массовом размножении могут вредить. А вот близкие родственники сверчков — медведки часто приносят вред.

Оранжерейный кузнечик.



Медведка — насекомое необычное. Она покрыта густой шерсткой, и у нее огромные «медвежьи» передние лапы. За эти «медвежьи» лапы да за бурую «шерсть» она и получила свое имя. Такие лапы нужны ей для того, чтоб рыться в земле, где она проводит большую часть жизни. В переводе с латинского на русский название медведка читается так: сверчок-крот. Ну, крот, понятно — роется в земле, а почему сверчок? Ведь ни стрекотать, ни прыгать она как будто не может. Нет, оказывается, стрекотать может, и даже самки медведок, в отличие от самок сверчков и кузнечиков, умеют «петь». Только поют они в темноте. Именно тогда выходят медведки из подземелья и стрекотаньем сообщают друг другу о своем существовании и местонахождении. Что касается прыганья, то тут действительно взрослые медведки не сильны. Зато их личинки — прекрасные прыгуны. А взрослые медведки — прекрасные пловцы, могут переплывать даже широкие реки. Умение плавать, как это ни странно, связано с подземным образом жизни насекомых: они часто селятся в пойменных лугах, которые во время паводков заливает вода, и, чтоб не утонуть, медведки волей-неволей вынуждены были приспособиться — научиться плавать. А теперь вернемся к вопросу о вреде, который могут приносить медведки.

Роясь под землей, медведки поедают попадающихся на пути насекомых и их личинки. Но одновременно медведки перегрызают или съедают корни диких и культурных растений. Особенно много растений они портят во время размножения, когда роют густую сеть ходов и устраивают маточные камеры для откладки яичек. Камеры эти довольно большие — до 10 сантиметров в диаметре. И не удивительно: ведь медведка откладывает до 600 яиц, и личинки первое время находятся в этих камерах.

Но если вред медведок относительно небольшой (разве что они появятся на огороде и начнут портить корнеплоды), то вред саранчи не вызывает никакого сомнения. О вреде саранчи мы уже достаточно говорили. Следует лишь добавить, что существует много видов саранчи, но наиболее опасны перелетная, марокканская, пустынная саранча, или схистоцерка, а также итальянский и туранский прус.

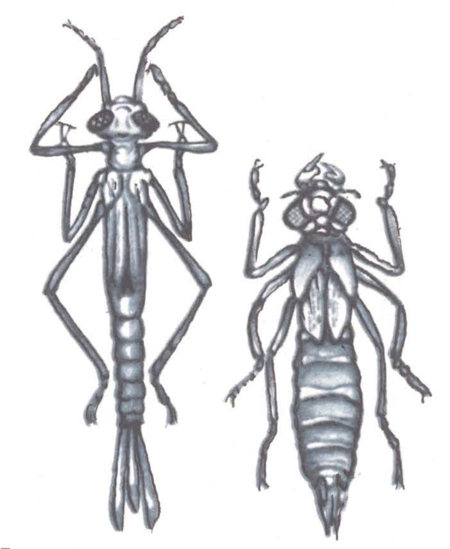
Но есть среди саранчовых и такие, которые не приносят ощутимого вреда. Зато посмотреть на них очень любопытно. Впрочем, некоторые сами себя показывают, причем очень настойчиво. Например, трескучая огневка. Она коричневая или темно-бурая, и ее не очень-то увидишь на опушке хвойного леса или в сухой траве. И сидела бы она спокойно. Так нет, обязательно выско-

чит из-под ног, да еще с треском, и покажет свои яркие красные крылья — будто огонек вспыхнет. Конечно, всякому захочется посмотреть на такое красивое насекомое, но не тут-то было — огневки и след простыл. Может быть, она и сидит где-то рядом, да ее теперь не увидишь. Вот если снова взлетит... Но и это не поможет: пока огневка в полете, видны ее красные яркие крылья; сядет, прикроет их верхними, бурыми, — и исчезнет.

(Вспомни палочников — некоторые тоже так спасаются.)

Такой же способ защиты и у голубокрылой и голубой кобылок.

СТРЕКОЗЫ



Личинки стрекоз отличаются друг от друга так же, как взрослые насекомые.

О стрекозах мы уже много говорили. И о том, что они прекрасные летуны, и что прожорливые хищники, что у них удивительные «многоглазые» глаза и, наконец, что их личинки — «живые ракеты». Это все правильно, однако правильно отчасти. Но начнем с того, что действительно правильно.

Да, стрекозы — прекрасные летуны. Мало того, известно, что стрекозы не только быстро летают (за это в народе прозвали их «чертовы иглы» и «небесные коньки»), но и, собираясь в огромные стаи, совершают многокилометровые перелеты. За последние 300 лет зарегистрировано 50 перелетов (а сколько не зарегистрировано? И ведь регистрируются лишь очень крупные). Так, например, в 1852 году в районе нынешнего Калининграда туча стрекоз летела непрерывно с 9 часов утра до позднего вечера и представляла сплошную массу высотой 3 и шириной 15 метров. Трижды — в 1859, 1914 и 1939 гг. — был зарегистрирован массовый лёт стрекоз над Ленинградом.

В 1947 году огромные стаи стрекоз появились над Ирландией. По мнению энтомологов, прилетели они с Пиренейского полуострова. (А это почти тысяча километров, да еще над морем.)

Гораздо чаще стрекозы совершают массовые перелеты на более короткие расстояния — на десятки, две-три сотни километров. У многих народов с этим явлением связаны и определенные поверья: одни считают, что массовый лёт стрекоз — предзнаменование несчастья, другие убеждены, что это — добрый признак.

До сих пор не выяснены все причины массовых перелетов. Но одна из причин, очевидно, заключается в поисках стрекозами новых мест обитания. Во всяком случае, именно умение быстро перелетать на боль-

шие расстояния помогает стрекозам заселять новые, необжитые ими водоемы, находить подходящие места для охоты далеко от водоемов и вовремя (когда наступает пора кладки яиц) возвращаться к воде.

Что касается быстроты и маневренности полета, то он тоже необходим стрекозам, так как действительно они очень прожорливы и постоянно голодны, а значит, постоянно охотятся. В пищу стрекозам годится любое насекомое — муха, и комар, и бабочка. Причем мелких насекомых они съедают на лету, чтоб не терять времени. Опыт показал, что стрекоза в неволе за один только час съела 40 мух. Вес съеденных за день стрекозой насекомых часто намного превосходит ее собственный.

Не менее прожорлива и личинка стрекозы — та самая знаменитая «живая ракета». Но она еще знаменита и своим аппетитом — за день съедает по крайней мере вдвое больше, чем весит сама. Если учесть, что главным образом она поедает мелких водных насекомых, а сама личинка 5 сантиметров длины, то сколько же ей надо насекомых в день!

Все сказанное — истинная правда. Но относится это не ко всем видам стрекоз. Дозорщики-коромысла, бабки, плоские стрекозы — и летуны хорошие, и хищники прожорливые, и личинки у них «ракеты». Но ведь стрекоз более 3 тысяч видов, и они очень разные.

Вот у воды и над водой летают другие стрекозы: одни — темно-синие, другие — с металлически-бронзовыми крылышками. Летают слабо, еле-еле, скорее перепархивают с камышинки на камышинку. Таких уж никак не назовешь хорошими летунами. И хищники они вряд ли прожорливые — ну сколько насекомых может наловить такой летун? Нет, ни красоток, ни люток, ни стрелок не назовешь «чертовыми иглами». Да их так и не называют. За тонкий «стан», изящную «фигуру» и нежный, порхающий полет их прозвали в народе «барышнями» и «водяными девами». Личинки у этих барышень тоже не похожи на личинок стрекоз-летунов: они передвигаются не по «принципу ракеты», а при помощи длинных тонких хвостовых пластинок, которыми стрекозы пользуются примерно так же, как рыба хвостом. Кстати, пластинки служат им жабрами, и если кто-то схватит за эту нить, она отрывается, как хвост у ящерицы или нога у кузнечика, а после линьки вновь отрастает.

Но как бы ни отличались стрекозы друг от друга, сходства у них больше, чем различий. Огромные предки современных стрекоз—до 90 сантиметров в размахе крыльев и до 30 сантиметров в длину — летали еще в каменноугольном периоде. У всех стрекоз в основном одинаковое строение, похожий образ жизни: все они откладывают яички в воду и в воде живут их личинки. Ну, а различия — это уже частности. Например, крупные стрекозы откладывают свои яички прямо на воду или на какой-нибудь плавающий предмет, а мелкие заботливо пристраивают яички на растения. Некоторые виды лютов откладывают яички на надводные части растений, из них выводятся так называемые предличинки. Они падают в воду и там уже продолжают свое развитие. Другие виды лютов и стрелки — очень заботливые родители: самка, спускаясь по водным растениям,

каждую минуту делает легкий надрез на стебле и за отогнутую чешуйку откладывает яичко. Иногда ей приходится трудиться под водой чуть ли не полчаса, и все время ее сопровождает самец, который почему-то считает своей обязанностью присутствовать при этом процессе.

Из яиц появляются личинки. Все личинки стрекоз хорошо плавают, но предпочитают ползать по дну. Видимо, так удобнее охотиться. А охотятся личинки стрекоз очень оригинально. Если понаблюдать за ними в мелком водоеме, то можно увидеть, как личинка вдруг выбросит «руку», равную примерно трети ее тела, и схватит добычу. «Рука» эта — сильно вытянутая нижняя губа. В спокойном состоянии губа сложена, и расширенный конец ее, на котором имеются два хватательных крючка, прикрывает, как маска, переднюю часть головы. Эта губа так и называется — «маска». У мелких стрекоз губа на конце заканчивается не расширением, а своеобразным ковшиком, приспособленным зачерпывать и процеживать ил, вылавливать из него мелких насекомых и прочую живность. В сложенном состоянии ковшик этот не прикрывает голову, как маска, а надевается, как шлем. Поэтому и называется черпательной или шлемообразной губой.

Трижды перезимовав и многократно перелиняв, личинка крупной стрекозы по какому-нибудь торчащему из воды предмету или травинке вылезет наружу и начнет обсыхать. При этом она будет сидеть обязательно головой вверх. Через некоторое время высохшая шкурка лопнет, и из нее начнет выбираться уже взрослая стрекоза. Она сбросит шкурку, как костюм, даже ножки вытащит, как из чулочек. Видимо, не легко ей это достается, потому что после «переодевания» измученная стрекоза будет отдыхать еще часов шесть.

У мелких стрекоз все это произойдет точно так же, но не через три года, а через один.

Высохнув и отдохнув, стрекоза расправит крылышки и отправится в свой первый полет. И первый полет у больших стрекоз будет таким, как если бы они уже всю жизнь летали, а маленькие стрекозы, сколько бы ни летали, все равно как следует не научатся этому, то есть каждый из видов будет вести себя так, как ему положено. А все вместе — уничтожать вредных насекомых — комаров, мух, слепней и оводов.

РАВНОКРЫЛЫЕ ХОБОТНЫЕ

Дубовая цикада.

У насекомых может быть одна или две пары крыльев. Если имеются две пары, то в большинстве случаев одна отличается от другой дли-

ной или плотностью. Но более чем у 30 тысяч видов насекомых крылья одинаковой плотности. Этих насекомых и объединили в один отряд — равнокрылых.

Есть и второй общий признак — хоботок, внутри которого острые и длинные (у некоторых видов длиннее всего тела) щетинки. Отсюда и второе название отряда — хоботные.

Хоботки — это видоизмененные губы, а щетинки — видоизмененные челюсти. Щетинки — тонкие и очень гибкие — заключены в трубочку-хоботок, как в футлярчик. Двигается в футлярчике щетинка свободно, а согнуться не может. Поэтому легко прокалывает кожицу растений.

Растения, точнее, их сок — единственная пища этих насекомых: ведь ни грызть, ни кусать они не могут.

Есть у хоботных и другие общие признаки, но часто видны они лишь при специальном и тщательном исследовании. А вот различия сразу бросаются в глаза. Действительно, насекомые отряда равнокрылых хоботных настолько разные, что систематики разбили их на несколько групп. К одной из таких групп-подотрядов относятся цикады — знаменитые певцы, о которых мы уже говорили в этой книге. Конечно, не все цикады такие певцы и не все издают звуки, по громкости не уступающие паровозным свисткам, как некоторые цикады, живущие в Индии и Южной Америке. Но поют всё-таки все.

Образ жизни разных видов цикад схож. Самка откладывает яички под кору веток или в черешки листьев; появившаяся личинка падает на землю и зарывается в нее, иногда довольно глубоко — на метр и больше. Живет личинка на корнях растений, а перед тем, как превратиться во взрослое насекомое, поднимается на поверхность. Но происходит это у разных цикад по-разному: у одних процесс развития длится два года, у других — четыре, а есть и такие, которые в стадии личинок находятся семнадцать лет.

Личинки не похожи на взрослых насекомых и отличаются друг от друга. А взрослые, в общем-то, похожи все. Только разных размеров. Например, живущая в Индонезии царственная или королевская цикада имеет длину 6,5 сантиметра и в размахе крыльев достигает 18 сантиметров. А заходящая довольно далеко на север горная цикада величиной всего 2 сантиметра. (Кстати, название «горная» — неудачное: эта цикада прекрасно живет и в равнинных лесах Украины, и на юге, и даже доходит до Костромы, где гор, как известно, тоже нет.)

Однако цикады — довольно редкие в нашей стране насекомые. Посуди сам: сейчас известно 1700 видов певчих цикад, а в нашей стране живет всего несколько видов. Кроме горной, наиболее известны дубовая и обыкновенная — обитатели южных лесов.

А вот так называемых цикадок в нашей стране гораздо больше. Это тоже цикады, но непоющие. И потому, что они маленькие, называются не цикадами, а цикадками. Цикадок на земле тоже много (более 1300 видов), и они тоже разные. Наиболее известны у нас, пожалуй, цикадки-пенницы.

Летом на травинках часто встречаются белые комочки, похожие на комочки пены. Если осторожно раздвинуть такой пенистый комочек, то внутри можно увидеть крошеч-

ное зеленоватое существо. Это личинка пенницы обыкновенной, а пена — ее дом, который личинка построила «собственными ногами». Да, в буквальном смысле собственными ногами! Воткнув хоботок в травинку, личинка пенницы высасывает сок растения, затем выпускает его, добавляет капельку воздуха и, быстро-быстро работая ножками, взбивает эту жидкость. Получается пенистая шапка, которая не падает с травинки, потому что личинка добавляет в пену еще и вязкое вещество. Конечно, такая шапка не очень надежная защита от врагов, но под ней все-таки безопасней, а главное, нет угрозы высохнуть на солнце и погибнуть.

Взрослые пенницы не нуждаются в подобной защите. Во-первых, их покров не такой нежный, как у личинок, во-вторых, они не сидят на месте неподвижно и от солнца укрываются в траве. А при опасности быстро удирают. Кто не видел, как выскакивают они из-под ног идущего по траве человека? Будто капельки брызг, разлетаются они во все стороны. Поймать такую цикадочку не просто. Но если все-таки удастся это сделать, она немедленно притворится мертвой. А другая еще и продемонстрирует свои «кровавые раны» — красные пятнышки на брюшке и надкрыльях. За это ее так и называют — пенница раненая.

В нашей стране живет много видов пенниц, но все-таки большинство — жительницы жарких стран. Там есть и такие, как, например, мадагаскарская пенница, которая выделяет столько жидкости, что однажды ввела в заблуждение даже знаменитого путешественника А. Ливингстона: он остановился под деревом, заселенным этими насекомыми, и решил, что стал свидетелем очередного африканского чуда — ливня при совершенно безоблачном небе!

Горбатки, тоже относящиеся к равнокрылым, всегда привлекали внимание и коллекционеров и ученых. Коллекционерам, конечно, очень хотелось бы иметь в коллекции таких удивительных насекомых, как, например, горбатки, живущие в Южной Америке, а специалистов занимает вопрос: зачем у них все эти фантастические выросты и гребни, шипы и горбики? Причем любопытно еще вот что: чем севернее обитает горбатка, тем она скромнее, тем меньше у нее всяческих «украшений».

Это же относится и к фонарницам. Тропические виды не только ярче окрашены, не только крупнее, что, в общем-то, типично для насекомых тропиков, но и основной признак, за который все семейство получило название — лобная часть головы, вытянутая в длинный конус, напоминающий какой-то фонарь — выражен у них гораздо ярче, отчетливее.

Если в группе цикадовых есть и карлики и великаны, то в другой группе прямокрылых одни лишь карлики. Самое крупное насекомое этого подотряда не более 6 миллиметров, а живущие у нас — еще меньше, не более 3 миллиметров. Может быть, потому, что насекомые эти маленькие и прыгают по листьям, их назвали листоблошками. Но это — не блошки. Внимательно рассматривая такое насекомое, можно увидеть, что оно похоже на цикадку. Осенью листоблошки откладывают крошечные, едва заметные невооруженным глазом, кучки

оранжевых яичек. Весной из них появляются личинки, которые вгрызаются в почки яблони, сосут сок и тут же выделяют его. Иногда во время массового размножения листоблошек выделенного сока (густого и сладкого, как мед) так много, что он сплошь покрывает листья. За это листоблошек называют яблоневыми медвяницами или медяницами. Другие виды листоблошек живут и на груше, и на ольхе,

Листоблошка — яблонная медяница.

тоже выделяют «мед» и называются соответственно грушевой или ольховой листоблошкой.

Но не надо путать выделения медяниц с «медовой росой». «Медовая роса» — выделения других насекомых, тоже из отряда равнокрылых хоботных, тоже очень маленьких, но совершенно иных. Это выделения тлей.

Мы уже говорили с тобой об американке филлоксере, губившей, да и сейчас губящей виноградники. Не меньший вред принесла и другая американка — кровяная тля, прозванная так за то, что малейшим прикосновением ее можно раздавить, и на длинных воскообразных нитях, покрывающих эту тлю, выступает красное «кровавое» пятно. Однако немалый вред приносят и наши европейские тли. Так, например, в садах вредит зеленая яблоневая тля (хоть она и названа яблоневой, вредит и груше, и боярышнику, и айве). Есть тли, повреждающие огородные растения. К счастью, у них немало естественных врагов, к тому же человек научился помогать врагам тлей, даже переселять их и «приручать». Ты уже знаешь об этом. Но тля очень сильна своей численностью, своей способностью размножаться в огромных количествах. Поэтому, несмотря на все меры, она еще продолжает наносить вред диким и культурным растениям.

Сила тлей не только в способности размножаться в огромных количествах, но и в том, что у нее есть активные защитники. И не кто-нибудь, а те самые насекомые, которые нередко спасают большие участки леса от опасных гусениц, те самые, которых люди даже специально переселяют, чтоб сохранить леса. Короче говоря, это — муравьи. Да, вот так получается: верные, давние активные наши друзья муравьи, непримиримые ко многим вредителям леса, не только не трогают тлей, но охраняют их и защищают, растят и пестуют.

Тли, как известно, сосут сок растений. Но высасывают его гораздо больше, чем требуется им для еды. Поэтому большую часть сока тли выпускают, не успевая переварить. Выделения тлей иногда покрывают листья и стебли растений сплошной пленкой. (Вот это как раз и есть то самое, что в народе называется «медвяной росой».) Муравьи—большие любители «тлиного меда». Благодаря этому между ними и тлями за многие тысячелетия выработались определенные и очень сложные отношения: некоторые виды тлей и муравьев настолько сблизились, что первые превратились в «дойных коров», а вторые — в их «пастухов» и защитников. Обыч-

но это бывает так: муравей-пастух подходит к тле, щекочет ее усиками, и та немедленно выделяет капельку сладкой жидкости. Муравей-пастух передает ее подоспевшему муравью-носильщику, который доставит «мед» в муравейник, и снова начинает «доить» тлю. В то же время пастух постоянно на страже, и если появится поблизости божья коровка или какой-то другой истребитель тлей — прогоняет их.

Однако некоторым муравьям этого мало, и они превратили тлей в настоящих «дойных коров», которых осенью загоняют в «хлев», а весной выпускают на «пастбище». И, что самое любопытное, тли принимают это как должное! Они не только не делают каких-то, пусть даже безнадежных попыток освободиться, не только не выражают протеста или недовольства, а наоборот: поджимают ножки, чтоб не цепляться за ветки, когда муравьи осенью волокут их в «стойла», а весной выносят на пастбище.

А когда на пастбище, то есть в колонии, обосновавшейся на какой-то ветке, тлей становится слишком много, муравьи расселяют их. Подхватив тлю, муравей отправляется с ней на соседнюю ветку или на соседнее дерево. Особенно большое значение такое расселение имеет для тлей, живущих на корнях растений: слабенькие насекомые не способны самостоятельно добраться до корней — слой земли для них непреодолимая преграда.

Для некоторых тлей, чтоб оградить их от непогоды или врагов, муравьи строят специальные «коровники»: над тем местом, где сидят на стеблях «коровы», возводят земляные крыши. Если же такая крыша будет кем-то разрушена и тли окажутся в опасности, муравьи, не думая о себе, в первую очередь бросаются спасать свое «стадо».

А за все это муравьи требуют от тлей лишь одного — «молока». И тли в изобилии снабжают их «молоком». Есть тли, которые за день выделяют жидкости во много раз больше, чем весят сами. Подсчитано, что сравнительно небольшая колония (20 тысяч особей) черного муравья-древоточца получает за лето около 6,5 килограмма тлиного «молока». Недаром же еще К. Линней назвал тлей «формикарум вакка» — «муравьиными коровами».

И, наконец, последняя группа отряда прямокрылых хоботных — насекомые, названные кокцидами или червецами и щитовками.

Малосведущий человек, увидав впервые самку-щитовку, усомнится не только в том, что это насекомое, но вообще поначалу не поверит, что перед ним живое существо. Действительно, круглый, совершенно неподвижный бугорок, окрашенный под цвет коры растения, на котором сидит. Скорее нарост какой-то, а не насекомое. Но щитовка — насекомое. И не всегда она сидит так и не всегда имеет такой цвет и форму. В личиночном состоянии щитовка настолько подвижна, что ее даже зовут «бродяжкой». Действительно, маленькие, проворные, длинноногие личинки, едва появившись на свет, быстро бегают, отыскивая подходящее для жительства место, а то и улетают, подхваченные ветром, далеко от мамаши. Опустившись на подходящее кормовое растение, личинка зацепляется ногами, прокалывает хоботком верхний слой растения и начинает питаться. Постепенно у нее исчезают ноги, усики, глаза. Меняется и фор-

ма тела — она становится круглой, выпуклой, спинной покров затвердевает или сверху образуется плотный восковой щит. И насекомое оказывается навек прикованным к месту. Там, под щитом или под плотным покровом, самка откладывает яички, там появляются личиночки, и оттуда отправляются они в свое первое и последнее путешествие.

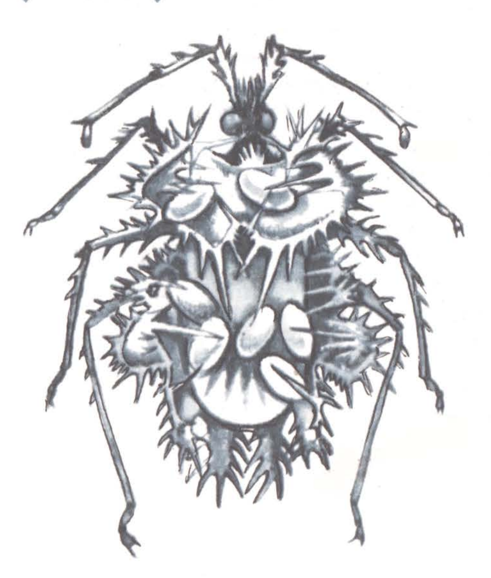
Но все это относится к кокцидам-щитовкам. Кокцид, которые передвигаются, а яички таскают за собой в восковом мешочке, называют червецами. История энтомологии знает немало героических сражений с вредными насекомыми. Одно из таких сражений, где человек с честью вышел победителем (а такое бывает далеко не всегда), произошло в 1931 году в нашей стране, когда на цитрусовые растения напал привезенный случайно из Австралии желобчатый червец, или ицерия. Никакие меры не помогали, и все цитрусовые Черноморского побережья Кавказа были под угрозой. Но люди догадались привезти и сумели акклиматизировать естественного врага червеца, и вредитель был побежден.

Примерно такое же произошло с калифорнийской щитовкой, тоже случайно завезенной и тоже размножившейся в угрожающих количествах.

Впрочем, и местные виды немало вредят нашим фруктовым и плодовым деревьям. Это довольно крупные и подвижные червецы-фенакокки, устричные и запятовидные щитовки и другие.

Несмотря на то что практическое значение этих насекомых велико, они еще по-настоящему не изучены. Да и известны людям, очевидно, далеко не все прямокрылые.

ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (КЛОПЫ)



Самец краевки-листовидки — заботливый родитель: носит на себе свое будущее потомство.

Вообще-то по целому ряду признаков полужесткокрылых можно объединить с равнокрылыми. Например, и те и другие — по сути дела, хоботные, у них колюще-сосущий ротовой аппарат, образовавшийся из видоизмененных губ и челюстей, и те и другие питаются соком: правда, равнокрылые — исключительно соком растений, многие полужесткокрылые пьют кровь животных, высасывают их соки. Но не строение ротового аппарата, и не способ питания, и не какие-то другие сходства в анатомическом строении оказались решающими при распределении насекомых по отрядам. Основным признаком этого отряда, давшего ему название, явились крылья. У всех клопов нижние

крылья — тонкие и прозрачные, верхние у основания — из плотного хитина, а у вершины — тонкая перепоночка, натянутая на хорошо видимые жилки. Правда, у некоторых видов клопов крыльев нет: в процессе изменения условий жизни эти насекомые утратили крылья, как совершенно ненужные им (например, постельные клопы). Но у их предков они были.

Кстати, когда речь заходит о клопах, всегда в первую очередь вспоминают о постельных. И далеко не всякий знает, что и в поле, и в лесу живет множество клопов, не менее, а возможно, и более распространенных, чем постельные. И именно эти встречающиеся в природе клопы являются главными представителями многочисленного (до 30 тысяч видов) отряда клопов. Среди них есть и печально знаменитые, такие, например, как клопы-черепашки.

Насекомые эти действительно похожи на крошечных черепашек — кругленькие, коротконогие, покрытые хитиновым, выпуклым, как панцирь черепахи, щитом. Они кажутся очень милыми и добродушными. Но

Комаровидный клопик.

это впечатление сразу исчезнет, если человек попадет на поле, где похозяйничала черепашка, маврский или австрийский клопы. При массовом размножении они способны погубить огромное количество ячменя, ржи или пшеницы. Причем они не только снижают всхожесть злаков, не только угнетают растения, портят зерна, но даже мука, приготовленная из этих зерен, не годится в пищу.

Среди огородных вредителей хорошо известны горчичный, рапсовый, разукрашенный клопы. Кстати, многие клопы действительно ярко

Клопик-прибрежник.

разукрашены. Окраска вместе с неприятным запахом, который выделяют эти клопы, служит как бы предупреждением тем, кто хочет полакомиться насекомыми: осторожно — несъедобны! Таков ярко окрашенный тощий клоп, которого можно встретить весной в лесу и где-нибудь на стенах домов, или красноклопы, которых часто называют «солдатиками». Часто встречаются огромные колонии этих насекомых, и тогда издали видно красное пятно на зеленой траве или на еще голой земле — красноклопы появляются ранней весной. И солдатики и тощие клопы в основном растительноядные. Но вреда не приносят. Не вредит нашему хозяйству и другой растительноядный клоп — краевик, так как питается, в основном, сорными растениями типа чертополоха. Наш краевик обыкновенный, пожалуй, не очень интересный объект для наблюдения, тем более что сильный и неприятный запах, который он издает, чувствуется даже издали. А вот его родственник, краевик-листовидка, живущий в Южной Америке, а у нас — в Крыму и на Кавказе, интересен многим.

Если этот клоп будет сидеть неподвижно, то почти невозможно отличить его от сухого, потрескавшегося листа — такова его форма и окраска. Но не только этим интересен клоп — он, оказывается, хороший родитель: самка откладывает на его спину яички, они застревают между многочисленными бугорками и шипами, и папаша носит их до тех пор, пока не появятся на свет личинки.

Вообще среди клопов немало хороших родителей. Самки некоторых видов клопов охраняют отложенные яички в течение 3—4 недель, не отлучаясь ни на минуту. И все это время они ничего не едят. А лесной, довольно обычный у нас клоп серая эласмуха не только охраняет яйца, находясь рядом, а, как курица, сидит на этих яйцах, прикрывая их своим телом. Таким же образом клоп охраняет и появившихся на свет личинок. А когда те, уже набрав некоторую силу, начинают ползать по листу, заботливо пасет их. Даже почти совершенно самостоятельные, успевшие дважды перелинять личинки собираются вокруг мамаши после прогулок по листу и еще долго остаются рядом, под ее опекой.

И все-таки один из видов клопов, живущих на Кубе, побил рекорд чадолюбия: самка кормит потомство соками своего тела. Молодые клопики, окружив мамашу, вонзают в нее свои хоботки и сосут кровь.

Если растительноядные клопы — активные вредители или нейтральны для нас, то среди хищников немало полезных. К таким относятся некоторые виды хищнецов. Они бывают часто необычной для клопов формы — например, среднеазиатский хищнец похож на крупного комара, а домашний — на паука. И тот и другой приносят пользу, истребляя мух.

Есть клопы, «специализирующиеся» на поедании тлей. С одной стороны, тли, казалось бы, легкая добыча: неподвижны и не способны оказать сопротивления, но, с другой стороны, как мы знаем, у тлей есть и надежные защитники — муравьи. Трудно пришлось бы этим клопам — муравьи шутить не любят! — если бы клопы не приспособились: внешностью они так напоминают муравьев, что их почти невозможно отличить. А чтоб еще больше усыпить бдительность «пастухов» и «стражников», клопы эти даже повадками, движениями подражают муравьям.

Хищные клопы живут не только на суше, их немало и в воде. И один из таких — клоп-гладыш.

Чаще всего в наших местах встречается обыкновенный гладыш — среднее, до полутора сантиметров длины, насекомое. Его не спутаешь ни с кем, потому что только гладыш плавает спиной вниз, а животом вверх. Конечно, плавает он так не ради оригинальности: иначе он не может. У гладыша все приспособлено для того, чтоб плавать «наоборот»: брюшко у него темное, а спина светлая, рыбы снизу не сразу увидят его на фоне светлого неба. Но такая странная манера не мешает гладышу прекрасно плавать, орудуя сильными волосатыми задними ногами. Иногда он как бы в задумчивости висит у поверхности, широко раскинув задние ноги. Но эта «задумчивость» обманчива: в любую секунду клоп может броситься на подходящую жертву. А подходит для еды гладышу почти все — смелый и прожорливый хищник нападает даже на мальков рыб. Мальков — а в день он может съесть

(точнее, высосать) их с десяток — гладыш убивает моментально, вонзая в добычу свое отравленное жало. Кстати, укол гладыша болезнен и для человека (недаром немцы называют его «водяной пчелой»). Гладыш дышит атмосферным воздухом, время от времени поднимаясь на поверхность и пополняя его запасы. При желании и необходимости он может взлететь и, будучи хорошим летуном, совершает длительные воздушные прогулки.

Среди хищных водяных клопов особенно интересен водяной скорпион. На скорпиона он похож отдаленно, зато на сгнивший старый лист похож очень. Лежит этот лист на дне или где-нибудь в подводных зарослях — кто на него обратит внимание? А клопу только это и надо: окажется рядом мелкое насекомое или малек — молниеносно выбрасываются вперед длинные, наподобие огромных челюстей, ноги и хватают добычу. Пожалуй, только в этом случае и делает быстрые движения водяной скорпион. Все остальное он делает медленно: и ползает по дну, и поднимается по стеблю растения на поверхность, чтоб подышать воздухом. Впрочем, на поверхность он не поднимается — выставляет из воды свою длинную трубку (за эту трубку, похожую на жало скорпиона, плоское тело и напоминающие клешни передние ноги, клоп получил свое название) и дышит. Плавать водяной скорпион не умеет. А вот его тропический родственник белостоматида прекрасно плавает. Хорошо плавать ему необходимо, потому что основная добыча этого клопа — юркие рыбки, мальки и головастики. Одними насекомыми белостоматида не прокормится: сколько же нужно насекомых, чтоб насытиться десятисантиметровому — самому крупному среди клопов — великану? Белостоматида, как и некоторые другие клопы, — заботливый отец: самка пристраивает ему на спину яички, и он носит их до тех пор, пока не появятся личинки. Там яички в относительной безопасности: не многие отважатся напасть на этого великана. Пожалуй, главные враги белостоматид — люди. В Индии, в странах Юго-Восточной Азии жаренные в масле с приправами белостоматиды — лакомство.

В наших водоемах есть еще один замечательный клоп-хищник — ранатра. Это довольно длинное насекомое, сантиметров четырех, да «хвост» — дыхательная трубка — примерно такой же длины. Сама же ранатра немного толще спички. Передними ногами, похожими на ноги богомола, ранатра может схватить добычу, находящуюся в 2—3 сантиметрах от нее. Обычно ранатра сидит на каком-нибудь подводном растении вниз головой, выставив над водой кончик своей дыхательной трубки. И дышит, и подстерегает добычу.

Но все это клопы, которые охотятся под водой. Есть и надводные охотники — это водомерки. Стоит упасть какому-нибудь насекомому в воду, и сразу со всех сторон мчатся к нему водомерки. Сшибаются на ходу, часто затевают потасовки, а добычу тем временем утаскивают другие. Забавно наблюдать за дерущимися водомерками — кажется, вот-вот пойдут они ко дну. Но этого не происходит, да и не может произойти. Густые волоски на теле водомерки всегда окружены пузырьками воздуха, и, даже насильно погруженная под воду, она

выскочит на поверхность как поплавок. Не «проваливаются» и ноги водомерки: они тоже окружены густыми волосками и смазаны жиром — будто в валенках она или в специальных ботиночках. Эти ботиночки позволяют насекомым скользить по поверхности, как на коньках, даже прыгать, если надо перескочить какое-нибудь препятствие на пути — веточку или щепочку — или спастись от подкрадывающегося снизу врага. Есть еще одно удивительное свойство у водомерок — они чувствуют малейшее колебание воды и для них это сигнал: упала добыча, надо спешить. И мчится водомерка во весь дух, подняв свои длинные передние ноги — они у нее приспособлены хватать добычу и драться с подружками ими тоже очень удобно.

Водомерки живут и в больших водоемах — там они бескрылы, и в маленьких лужицах — у этих водомерок крылья есть: ведь лужа может пересохнуть и надо будет искать другое жизненное пространство. А ноги, такие удобные для бега по воде, совершенно не приспособлены к путешествию по земле. Правда, на сушу водомерки выходят. Это случается осенью, когда они отправляются на зимовку: зимуют водомерки где-нибудь недалеко от воды, под отставшей корой пня или в сухом мху.

А вот сестры нашей водомерки— водомерки морские — на сушу никогда не выходят. Всю жизнь на воде. Крыльев у них нет: куда лететь, если вокруг море? Зато пловцы или бегуны они отличные — водомерок находили в тысяче километров от берега. И там, среди огромных волн, они чувствовали себя так же спокойно, как у тихих берегов.

Ну вот, наконец, мы подошли и к нашему знакомцу — постельному клопу. Клоп этот теперь распространен по всему миру, а сравнительно недавно многие народы не имели о нем никакого представления. Постельный клоп захватывал, завоевывал страны постепенно. Задолго до нашей эры его уже хорошо знали в Древней Греции и Риме, в другие же страны Европы он попал лишь в X веке, а в Англии, где сразу получил прозвище «ночного кошмара», вообще оказался только в XVI веке. В это же время он попал в Америку. А в Среднюю Азию постельный клоп пришел лишь в XIX веке — его занесли туда царские солдаты.

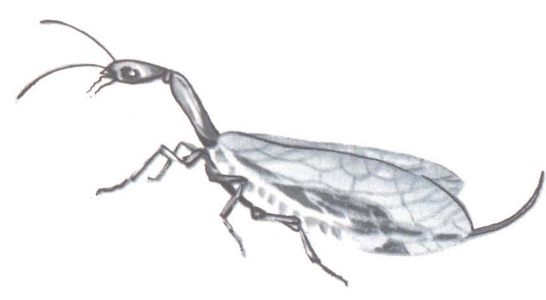
Постельные клопы типичные ночные насекомые. Только очень голодный клоп нападает на человека при свете. Но понятие «голодный клоп» — весьма относительное: эти насекомые могут обходиться без пищи по многу месяцев. Зато если уж нападают, жертве приходится плохо: самец за один раз выпивает столько же крови, сколько весит сам, самка — вдвое больше. Кусают и новорожденные клопики. Любопытно развитие этих насекомых. Едва появившись на свет, клоп уже способен прокалывать кожу человека, выделять в кровь слюну, которая вызывает жжение и зуд, способен быстро бегать (кстати, постельные клопы вообще хорошие бегуны — пробегают за минуту больше метра). Но в то же время новорожденные могут голодать до 2-х месяцев. (Даже гораздо меньший срок для многих других насекомых смертелен.) Голодая, клопики не растут, но, поев один раз, моментально увеличиваются в размерах.

Постельные клопы любят тепло: чем теплее, тем они активнее, тем больше у них аппетит, тем быстрее выходят из яичек личинки, тем скорее и личинки превращаются во взрослых насекомых. Но это не значит, что постельных клопов нет в природе. Они могут жить в гнездах скворцов, ласточек, голубей, кур. Так что понятие «постельный клоп» несколько условное.

Но все-таки в наших широтах основное их местообитание — дом человека. И человек — их главный «кормилец». С ним клопы переезжают на новые места, в новые жилища. И если попадают в подходящие условия, то есть находят места для кладки яиц и для собственного укрытия, — быстро размножаются.

Человек борется с клопами, борется успешно. Но насекомое это, к сожалению, очень плодовито, очень хорошо приспособлено к различным передрягам и жизненным бурям и до сих пор остается вредным и опасным спутником человека.

ВЕРБЛЮДКИ



И правда, ведь она чуть-чуть похожа на крошечного верблюдика.

Отряд верблюдок небольшой, но насекомые, входящие в него, иногда играют значительную роль в защите деревьев от короедов. А если это так, если верблюдки наши друзья, мы обязаны их знать, чтоб ненароком не погубить.

Верблюдку легко узнать по необычному профилю — она действительно своей передней частью немного напоминает вытянутую шею верблюда. Летают верблюдки слабо, ходят тоже медленно, зато тщательно осматривают ветки и сучья, выискивая и поедая гусениц и тлей. А личинки верблюдок наоборот — бегают быстро, обшаривают стволы, забираются в ходы короедов и поедают хозяев. Личинки настолько прожорливы, что могут, между прочим, съесть своего братишку или сестренку, если те окажутся меньше или слабее.

Поэтому обычно на одном дереве живет одна личинка; чем больше деревьев заселят верблюдки, тем лучше для деревьев.

Увидеть личинку нелегко — она окрашена под цвет коры дерева, на котором поселилась. Если же ты увидишь ее — не трогай, пусть живет. За два года жизни она сделает много полезного. А придет срок — выстроит она себе колыбельку под лесной подстилкой или в трещине коры и окуклится. Но очень уж непоседливое это насекомое — не терпится ей побегать. Другие куколки лежат неподвижно, а эта полежит недельки две, встанет на ножки (редкий случай — куколка на ножках!) и помчится по стволу. Потом, побегав, сбросит шкурку и превратится во взрослое насекомое. И уж не будет больше бегать, а станет медленно и спокойно обходить свои охотничьи угодья, не торопясь перелетать с ветки на ветку, слегка потрескивая прозрачными крылышками.

СЕТЧАТОКРЫЛЫЕ

За прозрачные крылышки, будто сделанные из тонкой материи — флера, — прозвали это насекомое флерницей, а за удивительно яркие глаза — златоглазкой.

Летними вечерами часто можно видеть небольшое, слабо летающее насекомое с большими прозрачными крылышками. Если на его пути поставить руку — насекомое опустится на нее. Тогда его можно хорошо рассмотреть и легко понять, почему у него такие имена. А называется это насекомое флерницей или златоглазкой. Флер — тонкая прозрачная ткань. Отсюда—первое имя насекомого. Действительно, крылышки насекомого тонки и прозрачны, а само оно — нежное и легкое. Глаза у флерницы яркие, сверкающие и переливаются всеми цветами радуги. Но основной их тон— золотистый. Поэтому и названа златоглазкой. Если флерницу чуть-чуть сдавить, можно почувствовать довольно сильный неприятный запах. Из-за этого насекомое не любят, а при случае кое-кто готов его прихлопнуть. И зря: флерница — безобидное и беззащитное насекомое, и запах — единственная ее защита. А насекомое это очень полезное.

Если увидишь где-нибудь на кустике колонию тлей, не охраняемую муравьями, то почти наверняка увидишь тут же странное существо с длинными серповидными челюстями, прикрытое, как правило, шкурками тлей. Это личинка флерницы. Едва появившись на свет из яичка (о том, как златоглазка откладывает яички, мы уже с тобой говорили), личинка сразу начинает «разбойничать». Пища ее — тли. Но, быстро хватая тлей своими челюстями, личинка не заглатывает их — у нее внекишечное пищеварение. Это значит: в ранку жертве она впрыскивает пищеварительный сок, затем втягивает через особые канальца размягченную пищу. А чтоб не потерять слишком много влаги и не погибнуть, «работая» по многу часов под палящим солнцем, личинка покрывает себя шкурками уничтоженных тлей.

Флерница — насекомое из отряда сетчатокрылых. Представители этого отряда (он насчитывает примерно 7000 видов) распространены по всему миру, и всех взрослых объединяет общий признак — сетчатые крылья. А личинок, кажется, не объединяет ничто — такие они разные и по внешнему виду и по образу жизни: многие из них живут на поверхности, другие в земле, а некоторые даже в воде. Но все они — активные хищники. К таким активным и очень сильным хищникам относится, например, личинка живущего у нас на Кавказе пальпара. Она настолько могуча, что нападает даже на до-

вольно крупных жуков. В наших степях на юге живет сетчатокрылое насекомое аскалаф. Взрослое похоже на бабочку, а его личинка — на муравьиного льва, встречающегося на песках и в Подмосковье.

Взрослый муравьиный лев производит довольно странное впечатление. Он несколько напоминает стрекозу, хотя крылья складывает иначе. А уж полет у него совершенно не стрекозий — слабый, вялый, летает муравьиный лев даже хуже, чем лютки или стрелки. Да и вообще он не любит летать — предпочитает сидеть на травинках и веточках кустарника. Ну, в общем, львиного у него ничего нет! Но это у взрослого. А вот его личинка — другое дело. Где-нибудь в сухой земле или песке вырывает она себе воронкообразную ямку и зарывается на ее дне чуть ли не целиком. Только торчат мощные серповидные челюсти. Правда, для сражения или защиты такие челюсти не годятся, а вот для охоты просто незаменимы. Сидит личинка в ямке, ждет. Обычно ждать приходится недолго: хлопотливый муравьишка, не заметив ямки, сваливается в нее или, пробежав по краю, упадет вместе с осыпавшимися песчинками. А личинке только этого и надо: схватит челюстями, быстро высосет муравьишку — только шкурка останется — и ждет новую жертву. Посмотришь на такого охотника и поймешь, почему его назвали львом.

Личинка муравьиного льва не только подкарауливает насекомых. Если свалившийся в лунку муравей или какое-то другое мелкое насекомое случайно избежит смертоносных челюстей и попытается выбраться наружу, личинка начинает обстреливать беглеца. Сильным движением головы она посылает песчинки вслед удирающему. Причем «выстрелы» бывают довольно точными, и редкому насекомому удается спастись: «подстреленный», он падает на дно воронки и уж на этот раз не избежит челюстей личинки муравьиного льва.

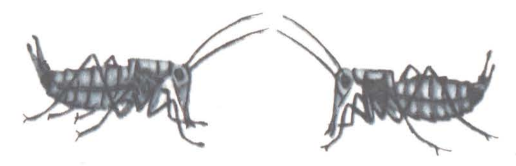
Наблюдать за этой личинкой очень интересно. И не только за ее охотой, но и за тем, как она зарывается в песок (задним концом брюшка как бы вбуравливается в землю) и как вытаскивает из земли свое брюшко-гармошку. И еще много интересного можно увидеть, наблюдая за личинкой муравьиного льва.

СКОРПИОННИЦЫ

Биттак хоть и похож на комара, но не кровосос, а хищник.

Кто бывал в лесу ранней весной или зимой во время оттепели, возможно, видел небольших насекомых, похожих на длинноносых кузнечиков, лихо отплясывающих, со-

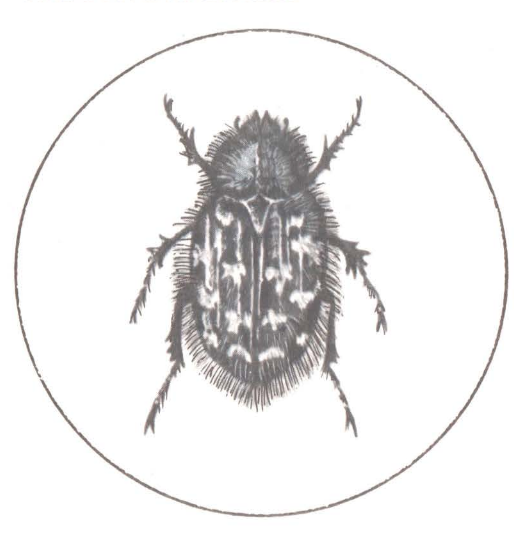
вершающих огромные, раз в 50 превышающие длину их собственного тела, прыжки. Обстоятельства, точнее, вода, проникшая в мох, под которым зимуют эти насекомые, заставила их выбраться наружу. Еще холодно, но этим насекомым не страшны даже морозы. Недаром называются они зимние ледничники. Ледничники — насекомые из отряда скорпионниц. Такое название отряд получил благодаря одному из наиболее распространенных представителей отряда — скорпионовой мухе, или панорпе. А сама панорпа названа так потому, что длинное, у самцов расширяющееся на конце брюшко загнуто вверх, наподобие жала скорпиона. На самом же деле скорпионовы мухи — совершенно безобидные, питающиеся нектаром цветов насекомые. А вот другие насекомые этого отряда — биттаки, или комаровки, — те действительно хищники. Биттаки и правда похожи на комаров (отсюда и второе название), но ничего общего с кровососами не имеют. Висят биттаки где-нибудь на ветках или листьях, зацепившись одной или двумя ногами, и подкарауливают добычу — мелких насекомых. Появилось подходящее поблизости—бросок длинных задних ног, и насекомое поймано. Вот только и всего.



Ледничники обыкновенные.

Яички скорпионницы откладывают в землю, там же, на земле под опавшими листьями, живут их похожие на гусениц личинки.

ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ



В семье бронзовок не без урода: оленка — вредитель.

Жесткокрылых, или жуков, на земле огромное количество — треть миллиона видов! Только в нашей стране их 20 тысяч видов, только в Подмосковье — более 5 тысяч. Ни один самый опытный энтомолог не способен как следует запомнить хотя бы только жуков Подмосковья. К тому же насекомые эти очень разные и по величине (есть жуки 0,25 миллиметра длиной, а есть 30 сантиметров), и по строению, и по образу жизни. И можно с трудом представить себе, что все они относятся к одному отряду. Или другое: можно только удивляться, что ученые объединили в одну группу крошек, весящих менее половины миллиграмма, и тридцатиграммовых тяжеловесов! Но у всех жуков есть очень важный признак — строение крыльев. Верхняя пара крыльев жесткая и служит как бы крышкой, прикрывая брюшко и тонкие

нижние крылья. Иногда верхние сильно укорочены, и тогда нижние крылья лежат открыто или свернуты так, что прячутся под эти укороченные верхние. Иногда наоборот: жесткие крылья нормальные, а нижних нет совсем. В общем, в том или ином виде, но жесткие крылья присутствуют у всех жуков, и поэтому весь отряд получил название жесткокрылых.

Другая общая черта у жуков — их ротовой аппарат. Иногда челюсти жуков почти незаметны, иногда сильно разрастаются, образуя красивые блестящие ветвистые выросты (жуки-олени). Но каким бы ни был по величине или форме ротовой аппарат, у всех жуков он — грызущий.

Очень разнообразны у жесткокрылых и усики, состоящие из отдельных члеников. У некоторых усики тоненькие и длинные, они называются нитевидными. Если несколько последних члеников расширяются в виде плоских пластинок, это — пластинчатые усики, и их обладатели — пластинчатоусые жуки. У некоторых жуков последние членики на усах образуют округлые утолщения — булавы. Такие жуки называются булавоусами. Если же выросты или утолщения имеются на всех члениках, усы называются гребенчатыми, а сами жуки — гребенчатоусыми.

Однако какой бы формы усики ни были, они чаще всего состоят из 11 члеников.

Чтобы как-то облегчить ориентировку в мире жесткокрылых, ученые разбили жуков на два подотряда. В один из подотрядов входят плотоядные жуки, в другой — разноядные. Принимать парад жесткокрылых мы начнем с подотряда плотоядных.

Среди плотоядных, то есть хищников, один из наиболее известных у нас жуков — полевой скакун. Красивый жук и интересный. Свое прозвище он получил за то, что быстро бегает, а при необходимости взлетает. Пролетит немного, спустится, опять побежит, опять поднимется в воздух и опять побежит. В общем, скачет. Бегают так, спасаясь от врагов, и довольно распространенный у нас скакун-межняк и лесной скакун. Все они не очень крупные, до полутора сантиметров в длину, а вот житель Закавказья и Средней Азии мегацефал чуть ли не вдвое больше. Личинки скакунов тоже хищники. Только скакун бегает в поисках добычи, а личинка сидит у выхода из норки и ждет. Пробежит кто-нибудь мимо, личинка и схватит его длинными серповидными челюстями.

Скакуны, живущие в нашей стране, — полезные насекомые. Их сестры — жужелицы, за редким исключением, полезны еще больше.

Часто на полянах и в лесах можно встретить полевую жужелицу, в хвойных — лесную, или, как ее еще называют, садовую. Довольно обычна у нас и выпуклая жужелица. Она отличается формой тела и цветом надкрыльев, но у нее, как и у всех остальных жужелиц, мощные челюсти и длинные ноги. Добыча жужелиц — гусеницы, улитки, слизни. В поисках их жужелицы бегают всю ночь, пробегая иногда по два километра. Самая крупная жужелица— длина ее до 6,5 сантиметра — антия живет в пустынях Средней Азии, а самая знаменитая и необычайно полезная — пахучий красотел — на юге европейской части СССР, в Крыму. Красотел так активно истребляет гусениц лесных вредителей, особенно непарного шелкопряда,

что его даже вывезли в Соединенные Штаты Америки, и он прекрасно трудится там, очищая леса и сады.

Пахучий красотел — насекомое теплолюбивое, а другой, правда немного меньших размеров, — бронзовый красотел — хорошо себя чувствует и в более северных районах нашей страны — например, под Ленинградом.

В степных районах живет жужелица-скарит, умеющая не только хорошо бегать, но и рыть глубокие норки.

Вообще жужелицы в нашей стране живут почти повсюду, и большинство их приносит пользу.

Но, как говорится, в семье не без урода. И в семье полезных жуков-жужелиц тоже есть такие — например, просяная и особенно хлебная жужелица. Жук этот выгрызает созревающие семена, а его личинка повреждает всходы озимых.

О жуке-бомбардире мы уже говорили. Но интересен не только сам жук. Интересна и его личинка: она паразитирует на других жуках — явление среди жужелиц очень редкое.

Много хищных жуков и среди водных жителей. Наиболее известный и прожорливый среди них — плавунец. В наших краях чаще всего встречается плавунец окаймленный — довольно крупный, слегка выпуклый сверху и снизу жук. Это настоящий разбойник. Никто из мелких обитателей водоема не может спастись от его стремительного преследования, никто не может справиться с ним.

Нападает плавунец не только на личинок поденок и стрекоз, ручейников и комаров, но и на головастиков, улиток, тритонов, лягушат и даже на мелких рыбешек.

Время от времени жук всплывает на поверхность и висит вниз головой — запасается воздухом, который хранит под надкрыльями.

В небольших водоемах у плавунцов почти нет врагов, но если все-таки кто-то посягнет на его безопасность, жук применяет химическое оружие — выпускает мутновато-белую жидкость.

Она настолько ядовита, что рыбки длиною 3—4 сантиметра погибали через час после того, как в аквариумную воду добавляли одну каплю этой жидкости.

Крупная, до 6 сантиметров, личинка плавунца, пожалуй, еще более прожорливый хищник. Экспериментально было проверено, что за сутки она может съесть полтора десятка мальков или полсотни головастиков. К тому же она настолько жадное существо, что хватает все без разбора. И лишь схватив, проверяет, съедобно это или нет. Если нет — бросает, если съедобно — прокалывает челюстями кожу, вбрызгивает в ранку слюну, которая разжижает тело добычи, и высасывает свою жертву так, что остается одна шкурка.

Когда наступает время, личинка выползает из воды и зарывается в землю, а через некоторое время в земле появляется молодой жук. В земле он перезимует, а весной вылезет и... отправится в полет. Плавунцы прекрасно летают, и молодой жук имеет возможность выбрать подходящий водоем.

Впрочем, летают не только молодые жуки. И не только весной можно увидеть летающих плавунцов: опустошив водоем, плавунцы перелетают в новый и летом, причем, если нужно, преодолевают большие расстояния.

Попадая в рыбоводческие пруды, плавунцы могут наделать немало бед, но бороться с этими насекомыми очень трудно.

Родственник плавунца — полоскун — хоть и меньше, но тоже порядочный разбойник. Особенно свирепствует его личинка. Она либо «парит» в воде, расставив длинные волосатые ноги, либо мчится скачками, складываясь пополам и разгибаясь. Эта, в общем-то, не такая уж крупная личинка может за день погубить 10—15 мальков.

Лучшие пловцы среди жуков — пожалуй, знакомые нам вертячки. Мы уже говорили об удивительных глазах этого насекомого. Однако не только глазами интересен этот жук.

Наблюдая за вертячками, легко заметить, что плавают они кучно. Однако, очень быстро плавая, кружась, они не только не сталкиваются, но даже не касаются друг друга. Сначала это попытались объяснить их отличным зрением. Когда вертячки продемонстрировали свое умение плавать так же ловко и в темноте, и даже с заклеенными глазами, ученые задумались. Загадку вертячек первым разгадал немецкий биолог Фридрих Эггерс. Оказалось, дело не в глазах, а в усиках-антеннах. Эти антенны, покрытые мелкими и очень чувствительными волосками, вертячки во время движения не опускают вниз, в воду, и не поднимают вверх, в воздух. Они держат их как раз посредине, на грани воды и воздуха. Это дает жуку возможность чувствовать малейшие колебания воды — он реагирует на волны, высота которых 0,00000004 миллиметра. Такую сверхчувствительность даже трудно себе представить. А вертячка еще и не просто реагирует на волны — она отличает волны, образованные съедобным предметом (и тогда мчится к добыче) или несъедобным (тогда жук не реагирует на волны).

Но и это еще не все. Ведь, плавая, жук сам образует волны. Они бегут по воде впереди него и, наткнувшись на какое-то препятствие, возвращаются обратно. Получив такой сигнал, жук немедленно реагирует — изменяет направление, причем, как в этом легко убедиться, проделывает все виражи и повороты молниеносно.

Все это уже известно, и Ф. Эггерс убедительно доказал роль антенн в жизни вертячек: он повреждал усики, и вертячки становились совершенно беспомощными, теряли ориентировку, натыкались на различные предметы и друг на друга. Да, роль усиков и даже принцип их «работы» уже известны. Но вот каким образом вертячка отличает волны, образованные, допустим, упавшим листком, от волн, возникших от упавшей на воду мухи, совершенно непонятно. И каким образом жук отличает свои собственные волны, вернувшиеся к нему, от волн, образуемых другими вертячками, тоже неясно.

Это еще предстоит узнать.

Очень интересны и ноги вертячки. Передние ноги у жука длинные, ими он хватает добычу, средние и задние — гораздо короче и покрыты волосками. Волоски, когда нога идет вперед, «складываются», прижимаются к ноге, а когда идет назад — раздвигаются, как веера, и делают ногу значительно шире. Это помогает жучку не только молниеносно мчаться вперед, но и нырять, хотя покров его не смачивается водой, и, не будь у вертячки таких ног,

вряд ли она бы смогла опуститься под воду.

Самый крупный жук, живущий в наших водах, — большой водолюб. Как ни странно, плавает он неважно, а некоторые виды водолюбов лишь ползают по водным растениям. Жуки эти питаются растительной пищей, иногда — мелкими насекомыми. А личинки их — настоящие хищники.

Водолюбы — те, кто умеет плавать, — медленно передвигаются в воде, гребя задними ногами попеременно (плавунцы, например, одновременно), и время от времени поднимаются на поверхность. Но голову не выставляют, а выставляют усики. Капелька воздуха прилипает к усику, водолюб подгибает его и прижимает к груди. Грудь волосатая, воздух цепляется за волоски, и таким образом жук запасается воздухом. Поэтому в воде он кажется снизу серебряным.

Весной, в мае, самка начинает откладывать яички. Дело это у водолюбов не простое. Сначала надо найти какой-нибудь подходящий плавающий предмет — палочку или листочек. Самка прижимает его к груди, выпуская одновременно беловатую паутинку, и из этой паутинки ткет полотнище. Долго и сложно работает она, но в конце концов сооружает мешок и оказывается внутри этого мешка. Там самка начинает откладывать яички и, постепенно наполняя мешок, вылезает. Когда кладка закончена, а на дне мешка лежат 50—60 яичек, самка пристраивает крышечку, плетет длинный плотный конус-мачту, и получается настоящий корабль. Ни утонуть, ни перевернуться он не может: яички лежат на самом дне и лодочка устойчива, как знаменитая игрушка ванька-встанька. Недели через 2—3 в лодочке появятся пассажиры — личинки. Немного окрепнув, они разрушают борта лодочки и оказываются в воде.

Водолюбы, хоть и живут в воде и кое в чем похожи на плавунцов или вертячек, относятся к другому подотряду жесткокрылых — к разноядным жукам. К этому подотряду относятся и все остальные жуки, о которых мы с тобой будем говорить дальше.

Тебе, наверное, приходилось видеть небольшого, яркого, с металлическим отливом, коренастого жучка, который быстро бегает на коротких сильных ножках, но падает «замертво», едва протянешь к нему руку. Это так называемый трупник. Однако по названию еще нельзя судить о «специальности» жука. Трупник из семейства карапузиков. Все карапузики — хищники. Их добыча — личинки мух. Личинок всегда много на падали, вот жуки там и ползают, отчего и получили имя «трупники».

Не оправдывает своего названия и четырехточечный мертвоед — он тоже хищник и целыми днями ползает по ветвям, отыскивая яички, гусениц или взрослых насекомых. Это же относится и к черному матовому мертвоеду, который приспособился кое-где вредить огородным культурам.

«Репутацию» семейства поддерживают в первую очередь черный могильщик — самый крупный (до 3 сантиметров) из семейства мертвоедов и другой активный санитар природы — красногрудый мертвоед, тоже, как и черный могильщик, обычный в наших местах.

Польза могильщика очевидна, и о ней люди знали уже давно. Давно, со времен Фабра, известно и об

их удивительном чутье. Но вот лет сорок назад, точнее, в 1933 году люди узнали очень любопытные подробности семейной жизни жуков — узнали, какие они заботливые родители.

Представь себе такую картину. Мертвый зверек, которого ты видел на опушке, входя в лес, вдруг исчез: возвращаясь из лесу, ты не увидел его. Куда же он делся? Оказывается, его похоронили могильщики. Всего несколько часов понадобилось жукам, чтоб опустить трупик в ямку глубиной 8—10 сантиметров и зарыть ее. Но что это были за часы! Ни малейшего перерыва, ни минуты отдыха. Жуки работали как одержимые, работали дружно и самоотверженно. Но вот трупик зверька зарыт, и тут между жуками начинается борьба, которая заканчивается тем, что самая сильная самка прогоняет самцов (если они находились тут же), других самок и остается одна. Тогда она снова принимается за работу. На этот раз она трудится под землей: вокруг погребенного животного делает ходы—основной и боковые—и замуровывает в стенки боковых ходов яички. Теперь, казалось бы, можно и отдохнуть. Ничего подобного! Надо подготовить еду личинкам. Проделав в трупике небольшие углубления, самка начинает отрыгивать в них пищеварительный сок. Дней пять занимается жучиха этим делом, потом вдруг бросает все и начинает лихорадочно чистить ходы, убирать мельчайшие камешки, соринки, палочки — в общем, все, что может хоть как-то помешать будущему потомству. Его еще нет, личинки еще не выбрались из яиц, а жучиха уже «разговаривает» с ними: каждый раз, проползая мимо того места, где замурованы яички, она издает негромкое стрекотание.

Наконец появляются личинки. Они сразу направляются к трупику, который уже под влиянием пищеварительного сока жучихи в значительной степени переварился. Однако самостоятельно есть личинки еще не желают: зачем трудиться, если рядом такая заботливая мамаша? Жучиха действительно очень заботливая — каждой личинке она вкладывает в рот еду. И так без перерыва по многу часов работает она — ведь личинок несколько десятков. Немного повзрослев и набрав в весе — благодаря материнской заботе они за 6 часов удваивают свой вес,— личинки начинают питаться самостоятельно. Через две недели они окуклятся, а еще через две недели превратятся в молодых жуков.

В заботах мамаши они уже давно не нуждаются. Да ее и нет рядом — она уже готовится к воспитанию нового поколения.

Мы с тобой говорили, что у некоторых жуков почти исчезли жесткие надкрылья или, во всяком случае, стали очень короткими. Ярким примером тому могут служить жуки-стафилины. Жесткие крылья у них очень короткие, поэтому нижние, чтоб поместиться под ними, сложены в несколько раз вдоль и поперек. Это характерный признак всего семейства, так же как манера при беге (а жуки эти хорошо бегают) загибать брюшко вверх. Самый крупный (до 3 сантиметров) и самый красивый — стафилин, живущий в наших краях, мохнатый. Но он довольно редко встречается. Гораздо чаще можно увидеть серого и великолепного стафилинов, а по берегам прудов и ручьев быстро бегают очень яркие и красивые синекрылы.

Но не стоит без надобности ловить синекрылов — кровь их довольно ядовита и, попав на кожу, может вызвать ожог. Да и вообще не надо ловить этих жуков — они полезные хищники, истребляющие многих вредителей.

Есть в природе очень любопытные насекомые, которых мы не увидим ни в лесу, ни в поле, ни где-либо еще. И не потому, что их там нет — они есть, но увидеть их почти невозможно: самый крупный из них — не больше 1 миллиметра, а вообще, как правило, их величина — 0,3—0,4 миллиметра. Это жучки-перистокрылки.

Перистокрылка — один из самых маленьких жуков (если вообще не самое маленькое насекомое) в мире; а жук-олень — один из самых крупных среди насекомых нашей страны (длина тела самца вместе с «рогами» достигает 7,5 сантиметра). Взглянув на него, сразу поймешь, почему ему дано такое имя. На этого жука просто посмотреть и то интересно. А если повезет, можешь увидеть удивительную картину. Закованный в свои хитиновые латы, вооруженные длинными пиками-рогами, жуки устраивают настоящие сражения. Поднявшись на передние ноги, буквально встав на дыбы, они бросаются друг на друга. Иногда такой бой кончается вполне благополучно, иногда — тяжелыми травмами сражающихся.

Жук-олень очень крупный, а личинка его — громадная, она развивается 5 лет и достигает почти четырнадцатисантиметровой длины!

Если у нашего жука-оленя причудливая внешность, то что же говорить о его родственнике — рогаче Гранта, живущем в лесах Чили!

Жук-олень — насекомое довольно редкое, а вот обыкновенный навозник встречается часто. Обычно под кучкой конского навоза эти жуки выкапывают глубокую (иногда до 60 сантиметров) норку, набивают ее навозом и откладывают в навоз яички. Личинка обеспечена едой на год. А когда кончается еда, личинка окукливается, и в середине лета появится на свет новый жук. Ну, а как же знаменитые шары, которые катают навозники? Да, шары есть, но далеко не у всех навозников. Есть они, например, у жителей южных районов европейской части нашей страны — лунных копров. Но они не скатывают, а лепят шары, точнее, груши (действительно комки эти грушевидной формы) в норках. Там же самка откладывает в эти груши яички и там же сидит, бдительно оберегая потомство. А шары катает тоже распространенный в наших степных районах священный скарабей. «Шесть или семь тысячелетий необыкновенный шарокат заставляет говорить о себе», — писал Фабр.

Если бы только заставлял говорить! А то ведь и поклонялись скарабею в Древнем Египте, вырезали его изображение на стенах храмов, делали золотых и серебряных жуков, украшенных драгоценными камнями. Способности жуков скатывать большие, по сравнению с ним самим, шары, его сила (сам жук весит 2-3 грамма, а шар — до 40!), его упорство и трудолюбие давно удивляли и восхищали людей. Жрецы же объявили жука священным, потому что, как они утверждали, из грязи и отбросов это насекомое создает новую жизнь. В действительности же шар из навоза нужен жуку для того, чтоб обеспечить личинку

(а иногда и себя самого) едой. Закатив шар в норку, жук изменяет его форму — превращает в грушу — и в узкую часть откладывает яички, из которых вскоре появляются личинки.

Личинки не всех навозников выкармливаются на навозе. Жуки-кравчики, например, заготавливают для своего будущего потомства силос. Сначала в глубокой (до метра) норке самки откладывают яички, затем оба родителя набивают норку зеленой массой, плотно утрамбовывают ее и закупоривают отверстие. Зеленая масса скоро начинает бродить, образуется силос, который, видимо, очень питателен. Во всяком случае, личинки кравчика растут не год, как у многих других навозников, а 3—5 недель. Правда, появившиеся из этих личинок жуки еще несколько месяцев проводят в земле и вылезают только весной следующего года.

Кравчики — жители Средней Азии. В европейской части СССР на юге встречается лишь обыкновенный кравчик.

Майский жук, он же майский хрущ, известен очень многим. И внешность его знакома, и вред, который он приносит, обгрызая листья деревьев, и как вредит его толстая, согнутая в дугу белая личинка, живущая в земле и подгрызающая корни растений, — это все известно. Мы уже говорили о «тайне полета» майского жука, который не дает покоя авиаконструкторам. Легко догадаться, почему этот жук назван майским: в мае он появляется на юге средней полосы. Можно его увидеть и позже — лёт майского жука продолжается от 20 до 40 дней. Близкий родственник майского — июльский, или мраморный хрущ, встречается в южных районах европейской части СССР. Иногда он встречается и в средней полосе, но только на хорошо прогретых песках.

Вредителей надо «знать в лицо». Поэтому стоит познакомиться с жуками, объединенными в семейство кузек, особенно с такими, как кузька хлебный и кузька-крестоносец, названный так за крестообразный рисунок на надкрыльях. Летом, в жаркую погоду, кузька хлебный летает над полями, то и дело присаживаясь, просовывая свою головку между чешуйками колоса и выедая мягкие зерна. На голове у него имеется что-то вроде лопаточки, чтоб легче раздвигать чешуйку. Он не только ест зерна, но и выбрасывает на землю те, которые ему кажутся слишком твердыми. Таким образом, этот наглый жучок за свою жизнь может уничтожить 9—10 колосьев. А если жуков много?

Один из самых примечательных жуков нашей фауны — жук-носорог. Более удачного названия, чем дано этому жуку, и не придумаешь. И дело не только в том, что у него действительно есть рог, а в том, что всем своим обликом жук напоминает могучее африканское животное — и походкой и «броней». Взглянув на такого жука, сразу определишь его возраст — 5-й год. Тут нет никакой хитрости: личинка жука большая, до 8 сантиметров, развивается четыре года, а жук живет одно лето. Наш жук-носорог довольно крупный, достигает 4 сантиметров длины. Но он — малютка по сравнению со своими тропическими родственниками. Большинство носорогов — жители тропиков. В Южной Америке обитает гигантский носорог актеон, достигающий 10 сантиметров и имеющий чуть ли не двухсантиметро-

вый рог. Там же, в тропической Америке, живет геркулес, имеющий длину, правда вместе с рогом, 15,5 сантиметра.

В тропиках Африканского континента живет еще один жук-великан, достигающий одиннадцати сантиметров в длину. Имя его — голиаф. Голиаф — родовое название жука, которое подчеркивает его основные черты — величину и силу. Но у него есть еще одна особенность, отраженная в родовом названии — Мелеатра. Так звали мифологического героя Древней Греции, знаменитого бегуна. Жук-голиаф, несмотря на свою массивность, оказывается, отличается еще и резвостью!

Голиаф — родственник не носорогов, а других, тоже хорошо известных у нас жуков — бронзовок.

Удивительное зрелище — летающая бронзовка! Жук то сверкает в лучах солнца, как драгоценный камень, то переливается всеми цветами радуги, то вспыхивает, как огонек, то вдруг становится огненно-ярким, как кусочек раскаленного металла. Если посмотреть на спокойно сидящего жука в пасмурную погоду, то, как это ни странно, окраска его покажется довольно тусклой. Вдруг выглянуло солнце, жук взлетел и снова стал ярким, сверкающим. Оказывается, яркость и удивительные переливы зависят от преломляющихся в микропокрове насекомого лучей.

Это так называемая оптическая окраска, свойственная обычно бабочкам, в меньшей степени — стрекозам и довольно редкая у жуков.

Наши бронзовки чаще всего встречаются на цветах. Там их можно рассмотреть — они не очень пугливы и не торопятся улетать. Но если захотят, сделают это в одно мгновение. Обычно жуки, прежде чем взлететь, поднимают надкрылья, а некоторые заранее расправляют нижние крылья. Бронзовке ничего этого не надо: по бокам надкрылий у нее есть особые выемки-вырезки, в которые она быстро просовывает нижние крылья и взлетает, не поднимая верхних. Такое устройство не только дает возможность быстро подняться в воздух, но и помогает хорошо летать: жесткие крылья не торчат вверх и не затрудняют полет.

Большинство бронзовок — жители тропиков. В нашей стране живет лишь несколько десятков видов этих жуков. Наиболее распространенные у нас — золотистая и медная бронзовки. Практического вреда они не приносят, а радости своей красотой любителям природы доставляют немало.

К сожалению, среди этих жуков есть и такой, который не может вызывать наших симпатий. Хотя он маленький, мохнатенький и имя у него такое славное — оленка, а вот поди ж ты — вредитель, объедает цветы яблонь и груш.

А вот другой жук, тоже хорошо нам знакомый, — вредитель типичный. Впрочем, не он сам, а его личинка. Жук этот довольно забавный: если его положить на спину, то через мгновение раздастся щелчок, и жук сильно подпрыгнет вверх, перевернется и станет на ножки. За это и прозвали жуков щелкунами. Подпрыгивает жук потому, что на переднегруди у него есть особый отросток, который в спокойном состоянии входит в ямку среднегруди. Упав на спину, жук сильно выгибается, отросток выскакивает из своего ложа, и жук получает толчок. Сами жуки тоже питаются ра-

стительной пищей, но главный вред приносят их личинки, которых называют проволочниками или проволочными червями. Культурным растениям вредит личинка посевного щелкуна.

Живет у нас и другой вид — краснокрылый щелкун. Личинка его развивается в гнилой древесине и вреда не приносит. В тропических лесах Америки живет знаменитый «кукухо», или огненный щелкун, светящийся жук. Свет его настолько силен, что несколько таких насекомых, посаженных в банку, могут даже служить фонарем. Этим пользовались первые европейцы, поселившиеся в Южной Америке, когда у них не было свечей. А индейцы, если им ночью надо идти через джунгли, укрепляют на ногах, поближе к земле, ярко светящихся жуков и таким образом освещают себе дорогу.

Долгое время люди не могли понять, как и почему светятся насекомые, потом решили, что свет дают особые микроорганизмы, и лишь сравнительно недавно у насекомых был обнаружен люцеферин — «производитель света». Имеется у насекомых и другое вещество — люцефероза, катализатор, который позволяет люцеферину соединяться с кислородом. От этого соединения люцеферин окисляется и начинает светиться.

Если дотронуться до ярко «горящего» жучка, он окажется, против ожидания, холодным. Против ожидания потому, что все привыкли: свет обычно дает тепло. Горящая лампочка всегда нагревается... Да, обычная электрическая лампочка действительно сильно нагревается, потому что в ней лишь 3 процента энергии преобразуется в свет, а 97 — в тепло. А у светящихся насекомых 96 процентов энергии преобразуется в свет. Вот почему они холодные.

Если в тропических лесах живет много светящихся насекомых, то в наших лесах средней полосы живет лишь один вид — большой светляк, или «иванов червь», прозванный так потому, что самка его похожа скорее на червяка, чем на жука. Самец же — жук типичный, хорошо летает, разыскивает зеленый фонарик самки и летит на его свет.

Не только среди светляков, но — мы это уже знаем — и среди многих других насекомых наиболее красивые представители обитают в жарком климате. Это же относится и

Личинка большой сосновой златки.

к златкам, блестящим, с металлическим отливом жукам. Но и в наших лесах живут представители этого семейства — большая сосновая златка и двупятнистая узкотелая златка. Личинки и той и другой живут в древесине и поэтому вредят деревьям. Повреждает корни растений и зверобойная златка. Но она уничтожает зверобой — опасный сорняк — и поэтому считается полезной. Ее вывезли даже в Америку, чтоб уничтожить этот сорняк, попавший туда из Европы и сильно распространившийся.

Златки очень чувствительны к теплу: в пасмурную погоду они неподвижно сидят на стволах деревьев.

Но стоит пригреть солнышку — они оживляются и начинают быстро бегать по коре. Зайдет за тучу солнышко — и златки снова замирают.

Суеверные люди часто пугаются странных звуков, вдруг раздающихся в их доме, — будто где-то тикают часы. «Часы смерти» говорили в таких случаях и ждали несчастья. И беда приходила, только совсем другая: оказывалось, что старинный шкаф или уникальный стол испорчен — все внутри стенок или ножек превращено в труху, и лишь снаружи предметы выглядели как новенькие. Это работа маленьких жучков, которые называются точильщиками. В наших домах, портя мебель, стены, карнизы, живут обыкновенные точильщики, а в книгах и чучелах, продуктах и сухарях живут хлебные точильщики. Свое черное дело они делают молча, тихо, а когда им надо сообщить о своем местонахождении подруге, стучат головкой о стенки прогрызенных ими ходов. Причем стучать, и стучать очень ритмично, жук может долго, пока не услышит подруга. Вот эти звуки и прозвали «часами смерти».

Между прочим, сам жук очень ловко притворяется мертвым. Стоит жука напугать — он поджимает усики, лапки и падает. Упавшего жучка трудно отыскать, а сам он будет лежать неподвижно до тех пор, пока опасность не минует.

Еще лучше притворяется другой жук, который тоже часто встречается в наших жилищах. За свое умение притворяться он назван притворяшкой, а за то, что таскает запасы, сделанные человеком, назван вором.

Страх у суеверных людей вызывает еще один жук, довольно обычный на юге. Он любит жить в погребах, подвалах, под половицами, поэтому часто встречается в деревянных домах. Мы уже говорили о нем в первой части — это медляк-вещатель.

Кроме вещателя, в степных районах часто можно встретить широкогрудого и степного медляков. Они черного цвета (хотя в семействе чернотелок, куда относится медляк, есть и разноцветные и даже белые жуки), у всех у них на конце брюшка хорошо заметные «хвостики».

Жуки эти неторопливы, спокойны, будто знают, что им некого и нечего бояться, что на случай опасности они имеют надежное химическое оружие. И действительно: чуть что — жук «становится на голову», высоко поднимает кончик брюшка, а на конце «хвостика» появляется капелька жидкости. Она так сильно пахнет, что уже одно это отпугивает врагов. Если же все-таки кто-то рискнет схватить чернотелку — убедится, что жидкость эта не только пахучая, но и очень едкая.

Еще более едкая жидкость у дальних родственников медляков — жуков нарывников и маек: попав на кожу, она вызывает нарывы и ожоги, а введенная в организм животного, даже крупного, может убить его. Поэтому у нарывников врагов не много (разве что ежи и куры, на которых яд жуков не действует), зато сами они, точнее, их личинки — опасные враги саранчи. Проникая в так называемые кубышки, яйцекладки саранчи, крошечные личинки нарывников поедают яйца и часто будущим армиям саранчи наносят большие потери. Кроме того, люди научились использовать ядовитую кровь нарывников — из этих жуков изготовляют так называемый «нарывный пластырь», при-

меняемый при лечении некоторых заболеваний.

За все это можно было бы простить нарывникам их ядовитость, но, к сожалению, личинки некоторых видов паразитируют в гнездах пчел.

А вот жучок, у которого тоже ядовитая кровь, но о котором никто не скажет дурного слова. Мало того, его все любят, ласково называют «солнышком», а у древних славян даже существовал культ этого жучка. Жучок для них олицетворял богиню солнца, дарующую свет, урожай, жизнь, покровительствующую браку. Немцы верили, что эти жучки — дети богини дождя, солнца и плодородия Фреи, чехи считали, что найти этого жучка на дороге — хорошая примета, а французы были убеждены, что амулет с изображением такого жучка охраняет детей от несчастий. Жучки эти могут быть и желтыми с черными точками, и черные с красными или оранжевыми пятнышками, и красными с черными точками. Ну конечно же, это божья коровка! В мире их около 3 тысяч видов, в нашей стране примерно 160.

О родолии мы уже говорили. И о жуке линдоре тоже. Оба они — знаменитые переселенцы, прекрасно освоившиеся в нашей стране.

И все-таки среди жуков божьих коровок наиболее известна семиточечная коровка — грозный истребитель тлей. Сама она может съесть несколько десятков тлей в день, а ее личинка — шустрая, темная в оранжевых пятнах «пиявочка» — за время своего развития съедает не менее 1000 взрослых тлей или 3000 их личинок.

Если осторожно взять в руки жучка, можно увидеть, как на сочленениях ножек выступят маленькие капельки жидкости — это его ядовитая кровь. Птицы и насекомоядные зверьки не трогают коровок. Если же раз попробуют, то воспоминание о неприятном ощущении сохранят на всю жизнь.

Во второй половине лета божьи коровки собираются в стаи и отправляются на зимовки. Почему они улетают, чем места их зимовок лучше мест, где они живут летом, пока неизвестно.

Жуки, входящие в семейство усачей, названы так потому, что все без исключения имеют довольно длинные усы, а у некоторых видов они даже в несколько раз длиннее самого жука. Впрочем, длинные усы — не очень точный признак, если к нему не добавить, что жуки этого семейства «умеют» их носить по-особому: никогда не поджимают под себя, а всегда гордо держат либо за спиной, либо раздвинутыми в стороны.

Есть у усачей и второе название — дровосеки. Оно дано этим жукам за то, что личинки их, как правило, развиваются в древесине, питаются ею, разрушают деревья, столбы и доски на складах, сваи и многое другое.

Сейчас известно более 15 тысяч видов самых разнообразных дровосеков. Но особенно крупные дровосеки в жарких странах. Например, в Австралии живет длиннорукий дровосек-арлекин. Он интересен не только своей величиной (до 8 сантиметров), но главным образом передними ногами, которые достигают иногда 20 сантиметров в длину. Трудно жуку ползать, трудно перебираться с ветки на ветку, особенно с дерева на дерево. Но арлекин приспособился: когда ему

требуется перебраться на другое дерево, он цепляется передними ногами за ветку и начинает раскачиваться. Раскачивается все сильнее и сильнее, потом вдруг отцепляется и перебрасывает свое тело на соседнее дерево. Прямо как цирковой акробат, перелетающий с трапеции на трапецию!

Если арлекин знаменит своими ногами, то яванская батоцера — своими усами: они у нее отрастают сантиметров на 20, а у некоторых щеголей усы еще длиннее.

Но, пожалуй, самый знаменитый жук — южноамериканский дровосек-титан. Это самый крупный в мире жук, достигающий 18 сантиметров в длину. У него есть родственник — дровосек реликтовый, причем родственник очень близкий, хотя и живет далеко от дебрей Южной Америки — на Дальнем Востоке.

В нашей средней полосе, в Сибири и на юге страны живут и повреждают хвойные деревья черный сосновый усач, черный еловый усач и бурый еловый дровосек. Большой дубовый усач и похожий окраской на осу полосатый дубовый клит вредят лиственным. А личинки серого длинноусого дровосека, у которого усы в 4—5 раз длиннее тела, могут развиваться в 25 породах деревьев. Подсолнечнику вредит подсолнечниковый усач, а в домах повреждает рамы и доски пола, балки и перекрытия домовый усач.

Личинки усачей очень выносливы, способны долго оставаться без еды или довольствоваться совершенно, казалось бы, малоподходящей пищей. Кроме того, личинки еще и очень сильные: они не только способны вгрызаться даже в твердую древесину, они могут прогрызть даже свинцовый лист, если он встретится им на пути и будет мешать.

Не все усачи вредные. Например, ребристая регия скорее приносит пользу, чем вред: она живет в сильно сгнившей древесине и, перерабатывая ее, превращая в органические вещества, обогащает почву. Но большинство усачей все-таки опасные вредители.

Много вредных жуков и среди листоедов. В отличие от дровосеков они повреждают не древесину, а, как это уже ясно из названия, листья.

Листоеды, как правило, небольшие, очень разнообразные по внешности жучки. Они бывают плоскими, округлыми, вытянутыми, ярко окрашенными или тусклыми, гладкими или украшенными множеством выростов и шипов. И образ жизни у них очень разный. Невозможно рассказать даже о самых главных вредителях, так как из 25 тысяч листоедов вредят очень многие. Достаточно сказать, что печально знаменитый колорадский жук — листоед. Взрослые листоеды выгрызают в листьях дырки, личинки обычно съедают лист целиком, оставляя лишь толстые жилки — «скелетируют лист». И взрослые листоеды, и их личинки очень часто живут открыто. При опасности одни быстро падают на землю и этим спасаются, других спасает от врагов ядовитая кровь или неприятный запах. Но не все листоеды едят листья — личинки некоторых живут в почве и повреждают корни растений. А есть даже такие листоеды, личинки которых живут в воде.

Наиболее обычные у нас листоеды — осиновый, живущий на осине, и ольховый — живущий на

ольхе. Тополевый — тоже обычный — может жить и на осине и на тополе. Листоедов можно увидеть не только на лиственных деревьях — многие питаются и хвоей, как, например, желтый сосновый скрытноглав.

Среди листоедов есть очень мелкие по размерам, но очень значительные вредители огородных и полевых культур. Называются эти жучки за свои маленькие размеры и способность прыгать блошками. Если блошек много — а при массовом размножении весной на одном еще слабом растении оказывается по 50—200 жучков, — они могут полностью уничтожить рассаду капусты или ботву на больших участках. Особенно вредны светлоногая, волнистая, синяя, гречишная, южная, западная блошки, капустный и хреновый листоеды.

Самое многочисленное семейство не только среди жуков, но и вообще среди насекомых — это долгоносики, их более 35 тысяч видов. Как правило, это мелкие жучки (лишь в тропиках есть крупные), с вытянутой передней частью головы, так называемой головотрубкой. Долгоносиков называют еще и слониками, так как это головотрубка немного похожа на хобот крошечного слоника. Обычно хоботок короче туловища, но у некоторых видов бывает очень длинным, чуть ли не в три раза длиннее самого жука. Среди долгоносиков есть и ничем не примечательные виды, есть и очень любопытные, есть безвредные, есть и серьезные вредители. Личинки некоторых видов слоников живут в земле, других — в тканях растений, а есть и такие, как личинки водяного слоника, которые живут в стеблях водных растений. Сам жучок спокойно расхаживает по воде: лапки его, как и все туловище, покрыты водоотталкивающими волосками, и жук не только не тонет — даже не намокает. Если самке требуется опуститься под воду, чтобы отложить яички на стебле растения, она крепко цепляется лапками за этот стебель и ползет по нему вниз. Но стоит жучку отцепиться от стебля, его с силой выбросит на поверхность.

Березовый трубковерт — тоже очень оригинальный жук, ставший знаменитым благодаря своему домику, точнее, строительству этого домика.

Люди долго не могли понять, как удается маленькому жучку справиться с довольно большим листом и за короткий срок свернуть его в трубку. Ведь лист упругий, свернуть его не под силу и значительно более крупному жуку. А главное, как удается трубковерту, ничем не закрепляя, сохранить лист в свернутом положении?

На первый вопрос ответ нашелся довольно быстро: жук подгрызает жилки на листе и ждет, когда лист немного подвянет, тогда он становится не очень упругим и не слишком сопротивляется, когда его свертывают; но, свернутый, он все-таки немедленно развернулся бы. Почему же не разворачивается?

С помощью специальных расчетов, прибегнув к высшей математике, люди в конце концов поняли, что извилистый надрез, который делает жук, прежде чем свернуть лист, — уникальный: он позволяет обеим половинкам листа оставаться в свернутом положении.

Сделав трубку-сигару, жучок откладывает внутри ее яички. И закупоривает домик с обеих сторон.

Через какое-то время из яиц выведутся личинки и будут питаться листом-домиком. Даже если лист упадет с дерева раньше времени, личинки не пропадут: они все равно обеспечены едой.

Обеспечивает едой свое будущее потомство и желудевый слоник. У самки этих долгоносиков очень длинный — равный длине тела — хоботок-головотрубка. Изогнувшись, держась лишь на задних ножках, жук ставит хоботок вертикально и начинает бурить желудь. Бурение продолжается часов 6—7, а нередко и 8. Иногда во время работы задние ножки жучка соскальзывают, и слоник повисает на воткнутом в желудь хоботке. Но такое происходит, конечно, далеко не всегда. Обычно в результате упорного труда жук высверливает в желуде сравнительно глубокую скважинку, в которую и откладывает яички. Появившаяся личинка будет питаться мякотью желудя.

Бурит орех, чтоб отложить внутрь яичко, и самка орехового плодожила. Личинки этих жучков — виновницы «червивых орехов», которых в некоторые годы бывает очень много.

Личинка большого соснового слоника деревьям не вредит — она развивается под корой пней, зато взрослые жуки, выгрызая большие участки коры, могут губить молодые деревца.

Много вредных долгоносиков и на полях. Так, например, опасный вредитель сахарной свеклы — свекловичный долгоносик; взрослые жуки питаются зеленой частью растений, личинки, живущие в почве, повреждают корни.

В садах один из активных вредителей — яблоневый долгоносик-цветоед. Уже из названия этого жука ясно, чем он опасен. В садах можно встретить и маленького синего слоника-букарку, который, кроме яблонь вредит сливовым и грушевым деревьям, и слоника-казарку, который вредит еще и вишне, и черешне, и персику. На лугах особенно опасен клеверный долгоносик-семеед.

Опасный вредитель зерна в хранилищах — амбарный долгоносик. Утратив связь с дикой природой, он прочно обосновался в зернохранилищах, где нашел для себя богатое «поле деятельности»: взрослые жуки питаются зерном ячменя, ржи, пшеницы, кукурузы, гречихи. Личинки тоже питаются зернами, причем самка откладывает по одному яичку на зерно, заражая до 300 зерен.

Амбарный долгоносик вместе с зерном распространился по всему шару, и этих жуков можно встретить в зернохранилищах любой части света. А вот самый крупный из всех долгоносиков, пальмовый, достигающий 5 сантиметров в длину, живет только в тропиках.

Очень близки к слоникам другие вредители — жуки-короеды. Иногда на ели можно видеть множество мелких отверстий — будто кто-то выстрелил в ствол дробью. Это ходы одного из наиболее типичных для наших мест короеда-типографа. Похожие отметины на березе оставляет другой типичный короед — березовый заболонник.

Короеды живут и развиваются под корой дерева. Правда, проникнуть туда им бывает нелегко: сок, а у хвойных — смола, нередко губит нападающих на дерево жучков. Но если дерево ослаблено, например, засухой или другими вредите-

лями, короеды уже без труда проникают в ствол.

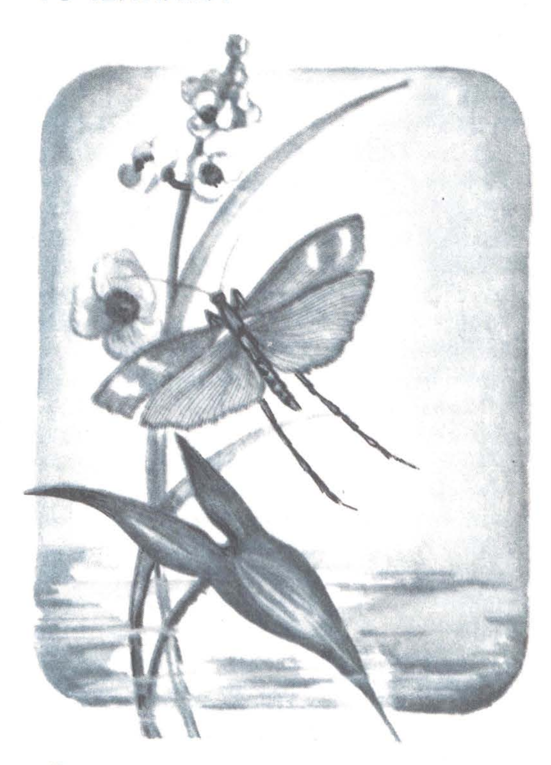
Если понаблюдать за деревом, испещренным отверстиями, то можно увидеть и самого хозяина этих ходов: через некоторое время он покажется. Пятясь задом, он выталкивает в отверстие опилки — буровую муку. Причем для этого у многих короедов имеется специальное приспособление на конце брюшка — так называемая тачка.

Долгое время считалось, что личинки питаются именно этой «мукой», хотя еще лет сто пятьдесят назад заметили: стенки ходов короедов покрыты каким-то белым налетом, похожим на плесневые грибы. Но лишь недавно выяснили, что́ это за грибы, поняли, откуда они берутся в ходах короедов и для чего они нужны жукам. Оказывается, покидая родное гнездо, самка берет с собой некоторое количество грибных спор и хранит их в особых карманчиках. Очутившись на новом месте, жучиха «высеивает» грибы, поливая их специальной, богатой жирами и белками, жидкостью, чтоб грибы хорошо разрастались. Вот этими грибами и питаются жуки и их личинки. Но, посеяв грибы, самка не прекращает заботиться о них — она время от времени удобряет «почву» той же специальной жидкостью, проветривает помещение, поддерживает необходимую грибам температуру, то затыкая, то открывая входные отверстия.

Короедов разных видов много. Одни живут действительно под корой, другие вгрызаются в древесину. Как правило, все эти жучки небольших размеров, но вред они приносят большой. Особенно в период массового размножения. Достаточно сказать, что несколько короедов могут погубить дерево.

В нашей стране, кроме типографа и березового заболонника, часто встречается короед-микрограф, большой ильмовый заболонник и хвойный древесник. А большой лесной садовник повреждает не только древесину, но и обгрызает хвою деревьев.

РУЧЕЙНИКИ



Личинок ручейников, живущих на дне водоемов, увидеть легко, взрослых насекомых — гораздо труднее.

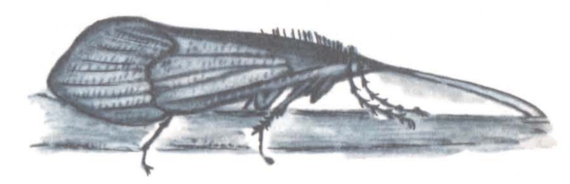
Хоть они и называются ручейниками, встретить их можно не только в ручьях, но и по берегам рек, и по берегам озер — в общем, у любого

пресноводного водоема. Там, где-нибудь в прибрежных зарослях, сидит, сложив крылья домиком, небольшая «бабочка». Но как раз по крыльям-то и можно определить, что это не бабочка: у бабочек на крыльях чешуйки, а у ручейников — волоски. Вспугнутые, эти насекомые взлетают, но полет у них слабый, вялый. Ручейники вообще пассивные насекомые, ничего не едят, не пьют. Кажется, главная цель их жизни — отложить в воду «икру» — студенистые комочки, мало похожие на яички насекомых. Из этих яичек выведутся личинки, которых и разглядеть-то как следует нельзя: едва появившись на свет, личинка у большинства ручейников сразу надевает на себя паутинный чехлик, выстилает его внутри шелковинками, а снаружи начинает инкрустировать имеющимся «под рукой» материалом — песчинками или частичками растений, камешками и щепочками. Так и прочнее домик и меньше заметен на дне. В этом домике личинка будет жить всю жизнь, то есть год или два, пока не превратится во взрослое насекомое; вместе с домиком, таская его за собой, она всю свою жизнь путешествует по дну водоема. По мере роста личинка будет надстраивать свой домик, в случае опасности — прятаться в нем, затыкая большой и крепкой головой входное отверстие.

В наших водоемах средней полосы чаще других встречается ручейник стенофил. Его домик легко узнать по нависающему над входом капюшончику. А личинку ручейника апатании легко узнать потому, что домик ее изогнут и напоминает рог. Довольно оригинальный домик у личинки моланны — трубочка, а под ней что-то вроде щита или крыльев. Причем трубочка и щит сделаны из разного материала: трубочка — из более крупных, щит — из более мелких песчинок. Личинку фриганеи найти не просто: она живет только в густых подводных зарослях. Там она строит себе «деревянный» домик, причем строит из квадратных дощечек — аккуратно нарезанных частичек растений. В отличие от других ручейников, фриганеи строят довольно большие (во всяком случае могут в них свободно двигаться) домики с двумя выходами.

Большинство личинок ручейников — хищники, но все добывают еду примитивным способом. А вот гидропсихида, живущая в больших реках, делает прямоугольную ловчую сеть из паутинок, а сама сидит в паутинном чехлике и ждет добычу.

Очень необычен американский улиточный ручейник, названный так за то, что домик его похож на раковину улитки. Так похож, что даже специалисты не сразу разберутся — домик ли это улитки или жилище ручейника.



Ручейник.

Среди ручейников есть и такие «оригиналы», которые не выносят воды. Настолько не выносят, что личинки, живущие в лесной подстилке, забираются на стволы деревьев, если подстилка намокает.

Такие ручейники называются сухопутными.

ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

Пятнышки действительно немного похожи на глаза. Но почему эта бабочка называется воловьим глазом, непонятно.

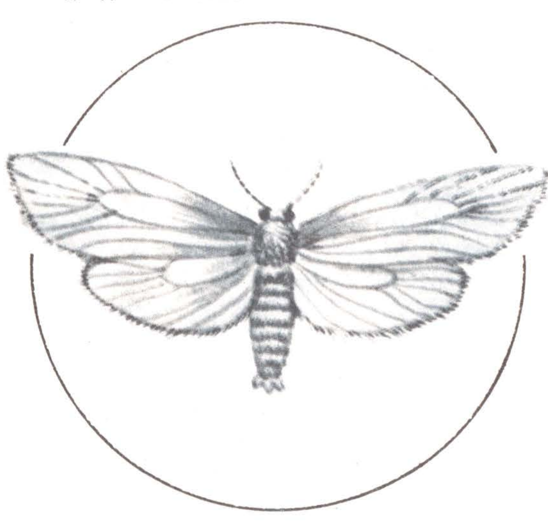
Чешуекрылые, или бабочки, — второй по числу видов (после жуков) отряд насекомых. Сейчас в этом отряде насчитывается примерно 140 тысяч видов. Конечно, они очень разнообразны и по величине, и по окраске, и по образу жизни, и по месту и роли их в природе. И все-таки сходства между собой у разных бабочек больше, чем у жуков. Увидав бабочку, почти всегда скажешь, что она принадлежит к отряду чешуекрылых. Потому что почти у всех этих бабочек, за редким исключением, крылья покрыты плотно лежащими чешуйками. Это тот признак отряда, по которому он и наименован.

Чешуйки на крыльях бабочек имеют огромное значение в жизни насекомых. Мы уже говорили, что они необходимы для полета, а их окраска важна для маскировки, для предупреждения врагов (если бабочка несъедобна или ядовита), важна для продолжения рода (по окраске иногда бабочки узнают или находят друг друга); чешуйки выполняют и еще множество очень важных функций, уже известных людям и еще неизвестных.

Чешуйки расположены правильными рядами поперек крыла, концы их обращены к его боковому краю, а основания прикрыты концами предыдущего ряда, вроде черепиц на крыше. Сама чешуйка — это мешочек с прозрачными, часто ребристыми стенками. Внутри мешочка находится крошечная капелька пигмента — красящего вещества, от чего и зависит рисунок на крыльях или их окраска. Кроме пигмента, на окраску крыльев влияют и стенки чешуйки. Сами стенки неодинаковые, и свет преломляется, проходя через них, тоже неодинаково. Отсюда многообразие и игра красок на крыльях бабочек. Правда, есть немало бабочек, у которых в чешуйках почти отсутствует красящее вещество. И тем не менее их крылья часто бывают яркими и переливающимися, сверкающими всеми цветами радуги. Это лучи света преломляются в чешуйках и создают тот оптический эффект, о котором мы с тобой говорили в связи с бронзовками.

Вторым главным признаком бабочек является устройство их ротового аппарата. Правда, есть бабочки, у которых ротовой аппарат отсутствует — такие бабочки во взрослом состоянии ничего не едят и живут запасами, накопленными гусеницами. Но у подавляющего большинства чешуекрылых мягкий

Подводная огневка



и гибкий хоботок. Его длина зависит от глубины чашечки цветов, на которых бабочки питаются. Иногда хоботки совсем короткие, иногда длинные, до 35 сантиметров, как, например, у одного из видов мадагаскарского бражника. Хоботок сворачивается и распрямляется.

Гусеницы — это личинки бабочек. Как правило, они имеют червеобразную форму, три пары настоящих, расчлененных, и пять пар ложных, нечленистых, ножек. Гусеницы в большинстве своем—прожорливые растительноядные существа, поэтому у них мощный грызущий ротовой аппарат. На нижней губе многих гусениц есть железы, выпускающие специальную, быстро затвердевающую на воздухе жидкость. Этими паутинными нитями гусеницы скрепляют листья, ткут из них коконы, спускаются на них с ветвей деревьев, делают паутинные гнезда.

Гусеницы в конце своего развития превращаются в куколок. Куколки разных бабочек отличаются величиной и цветом, но все имеют яйцевидную форму, почти все неподвижны — только могут судорожно вертеть брюшком — и покрыты плотной оболочкой. У дневных бабочек куколка без кокона и висит вниз головой (висячая) или привязана вверх головой, как бы подпоясана (она так и называется — подпоясанная).

Ночные бабочки, за исключением бражников, окукливаются в коконах.

О многих сторонах жизни самих бабочек, о их роли в жизни всей планеты и о загадках, которые они задают людям, мы с тобой уже говорили. Теперь давай познакомимся с некоторыми представителями чешуекрылых. И начнем это знакомство с бабочек, которые получили название чехлоносок, или мешочниц. Свое название эти бабочки получили за то, что гусеница их живет в специальном паутинном, замаскированном сверху частичками растений или мелкими песчинками мешочке. Этот чехлик гусеница всюду таскает за собой, в нем и окукливается. Весной где-нибудь на стволе дерева или на заборе можно увидеть такой мешочек. Если он маленький, значит, в нем самка, побольше — самец. В наших краях живет психея, или мешочница обыкновенная. У нее, как и у многих мешочниц, самцы и самки очень непохожи друг на друга: самец — настоящая бабочка, способная хорошо летать, у самки же не только крыльев — даже ног нет, и она, похожая на червячка, всю жизнь проводит в чехлике. Правда, не у всех мешочниц самки так отличаются от самцов — у некоторых видов крылаты оба пола.

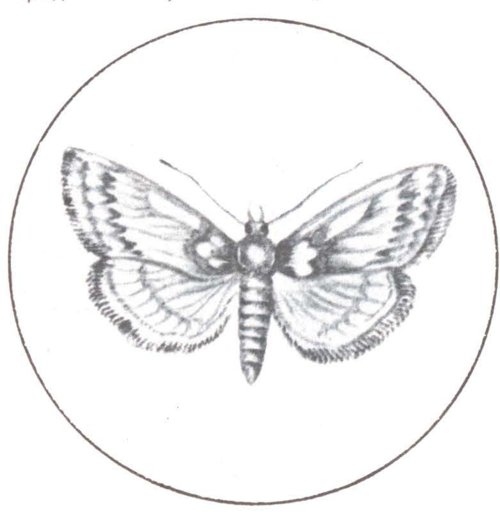
Когда говорят о моли, большинство людей представляет себе тех самых бабочек, которые иногда летают в наших квартирах. Действи-

тельно, многие знают этих бабочек. Но, зная об их существовании и представляя в общих чертах облик этих бабочек, люди совершенно не имеют понятия об их жизни. Например, увидев летающую по комнате бабочку, люди обязательно стараются прихлопнуть ее. Еще бы! Ведь это она портит одежду и мебель! И не знают, что сама бабочка ничего не портит — у нее даже рта нет. А вред приносят очень прожорливые гусенички моли, которые питаются волосами, шерстью, рогом, кожей, перьями и тому подобными несъедобными для нас вещами. В организме гусениц моли есть бактерии, которые помогают ей усваивать мертвый белок и особые ферменты, так же как нам слюна и желудочный сок помогают усваивать хлеб или мясо. Все это относится к нашим «домашним» молям — мебельной, платяной, шубной. Названия этих бабочек не соответствуют действительности: платяная моль может вредить мебели, так же как шубная — платью, и наоборот. Но так или иначе — они вредны. И очень. В отчете текстильной промышленности Англии сообщалось, что комнатные моли в этой стране ежегодно съедают 3500 тонн шерстяных тканей!

Моли сейчас с помощью человека расселились по всему земному шару. И так как живут они в квартирах, то климат для них почти не имеет значения.

А вот другие моли расселяются самостоятельно, причем даже «сменили специальность». Это в первую очередь грибная моль. Называется она так потому, что ее гусеница питается грибами-трутовиками. Вернее было бы сказать — питались, так как все больше и больше

Кукурузный мотылек — бабочка маленькая. Но если этих бабочек много — вред они могут нанести огромный.

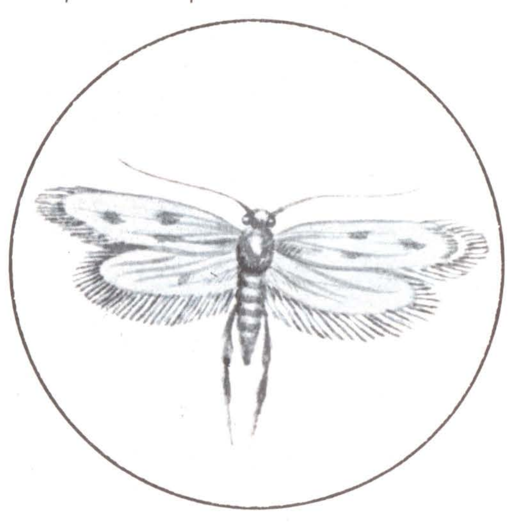


этих бабочек переселяются из леса в зернохранилища и сейчас уже о грибной моли говорят как о серьезном амбарном вредителе.

Другая моль, тоже развивавшаяся на грибах, уже настолько прочно вошла в число амбарных вредителей, что утратила свое прежнее имя и стала называться зерновой молью. Самка зерновой моли откладывает более 100 яичек, из которых через полторы-две недели появляются гусенички. Каждая гусеничка за период своего развития повреждает до 30 зерен. Такой вред приносит только одна бабочка. А сколько их может быть в одном зернохранилище?!

Моли — бабочки невзрачные. И увидишь такую бабочку — не обратишь на нее внимания. А вот на эту бабочку внимание обратишь обязательно — очень уж она броско окрашена. К тому же она медленно ползает по травинкам, будто хочет, чтоб ее заметили. Летает она тоже медленно и тяжело. Вообще бабочка летать не любит — потревожен-

Отличительная черта молей — «бахрома» на крыльях.



ная, она падает на землю и притворяется мертвой. Впрочем, при опасности она не только падает на землю, но и выпускает капельку сильно пахнущей жидкости — будто специально для того, чтоб птицы лучше разглядели и крепче запомнили ее, бабочка ярко и пестро раскрашена и охотно показывает всем свою окраску. Называются такие бабочки пестрянками. В средней полосе нашей страны наиболее типична таволговая, клеверная и глазчатая пестрянки.

Бывает, среди лета увидишь оголенную, будто наступила уже поздняя осень, дубовую рощу. Грустная, мрачная картина. И трудно представить себе, что это «дело рук» небольшой бабочки, дубовой листовертки, вернее — ее гусениц. Правда, такое встречается не часто, лишь в годы массового размножения этой бабочки. В обычные же годы о присутствии дубовой листовертки расскажут склеенные паутинкой и объеденные пучки листьев.

Но свертывают листья далеко не все гусеницы бабочек этого семейства. Яблонная плодожорка откладывает яички на листья деревьев, а отродившаяся гусеничка вгрызается в яблоко, делает его «червивым». Причем одна гусеница может испортить несколько яблок.

В хвойных лесах листоверткам, казалось бы, делать нечего (что сворачивать-то?), но тем не менее и там достаточно этих бабочек — концевой, смоляной, почковой, побеговьюнковой, листоверток, гусеницы которых серьезные вредители молодых деревьев.

Иногда на лугах мы можем увидеть небольшую яркую бабочку с шелковистыми крылышками. Бабочка весело перелетает с травинки на травинку и всем своим видом как бы говорит, что она совершенно безобидное насекомое. Да, может быть, эта бабочка и безобидна, но десятки ее сестер, объединенных в семейство огневок, приносят колоссальный вред. Причем трудно даже найти место, где бы не жили эти бабочки, точнее, их гусеницы. Даже в воде приспособились жить гусеницы болотной телорезной и подводной огневок, даже в масле и сале могут жить и живут гусеницы жировой огневки и даже в ульях, поедая воск, живут гусеницы пчелиной огневки. Но все-таки наибольший вред приносят огневки, живущие на полях. К таким относится луговой мотылек, гусеницы которого питаются растениями, относящимися к 35 семействам.

Мы уже говорили о том, какое огромное потомство может дать одна бабочка лугового мотылька. Если же происходит массовое размножение этого насекомого и человек бессилен что-либо сделать,

чтоб помешать этому, бабочка наносит огромный ущерб.

Большой вред подсолнечникам приносит и подсолнечная метлица, кукурузе — кукурузный мотылек, а в амбарах, складах, элеваторах вредят мучные и мельничные огневки.

Если огневок люди стремятся уничтожить за то, что они опасные вредители, то парусники, или кавалеры, страдают от людей из-за своей красоты. Бабочки эти действительно очень хороши, особенно тропические. Самка новогвинейской бабочки райской орнитоптеры имеет в размахе крыльев 18 сантиметров, живущий там же парусник Улисса не только одна из самых крупных, но, пожалуй, самая красивая бабочка в мире. Наши парусники и мельче и скромнее окрашены, но тоже очень красивы. Например, махаон. Его легко узнать по длинным отросткам на задних крыльях — типичным признаком кавалеров, за что эта бабочка в народе названа «ласточкиным хвостом». Впрочем, есть кавалеры и «бесхвостые». К ним принадлежит аполлон — красивая крупная бабочка, к сожалению встречающаяся у нас все реже и реже. И ведь исчезает она не потому, что ее уничтожают птицы. Напротив, птицы избегают иметь с ней дело — бабочка для них несъедобная. Об этом предупреждает сам аполлон: при опасности он падает на спину, демонстрируя свои яркие красные пятна. А для пущей убедительности скребет лапками и издает какой-то шипящий звук. Нет, дело не в птицах и насекомоядных зверьках, которые тоже не трогают аполлона. Дело в людях, которые ловят — просто не могут пройти мимо! — этих красивых бабочек, губят их совершенно бесцельно, так же, кстати, как и махаонов, которые тоже становятся все более редкими в нашей средней полосе.

Бабочки семейства белянок действительно белые. Но это у нас, где наиболее типичные представители этого семейства — капустницы, репницы, брюквенницы, боярышницы.

Так уж получилось: сначала ученые познакомились действительно с белыми бабочками и дали название всему семейству. А уж потом, изучая тропических животных, нашли бабочек, родственных нашим белянкам. И среди них оказались зеленые и даже черные.

Впрочем, и наши белянки не все такие уж белые. Например, самка крушинницы очень светлая, с чуть зеленоватым отливом, зато самец — ярко-желтый, за что и получила эта бабочка второе имя — лимонница. По-разному выглядят и зорьки (авроры): самка с белыми, самец с наполовину оранжевыми крыльями. Типичный представитель белянок — капустница нередко наносит значительный вред капусте. Причем молодые гусенички капустницы соскабливают лишь кожицу и мякоть с листа, подросшие делают в листе дырки, а взрослые съедают весь лист, оставляя лишь самые толстые жилки. Боярышницы, точнее, ее гусеницы — тоже вредители. И питаются не только боярышником, как можно было бы заключить из названия. Они вредят и яблоням, и грушам, и сливам, и черешням.

Ранней весной можно увидеть всем нам хорошо знакомую крапивницу. Откуда она взялась или когда успела вывестись из куколки? Оказывается, крапивница появилась еще в прошлом году, перезимовала

где-то в щели или под отставшей корой, чтоб с первыми теплыми лучами солнца проснуться и украсить еще хмурую, неодетую весну. Зимуют и другие бабочки этого семейства — например, траурница, или антиопа. Перезимовавшую траурницу легко узнать по выгоревшим, почти белым каемкам по краям бархатисто-темных крыльев (обычно у траурниц эти полоски желтые). Бабочки-адмиралы, прозванные так за то, что поперек верхних и вдоль нижних крыльев у них красные полосы, как в старину ленты и лампасы у адмиралов, как мы знаем, — путешественницы. К этому же семейству нимфилад относятся и другие путешественницы — репейницы, или чертополоховки, и одна из самых наших красивых бабочек — дневной павлиний глаз.

Большая переливница — яркий пример оптической окраски: черно-бурая, с мелкими пятнышками, она вдруг вспыхнет ярким фиолетовым огнем, когда световые лучи преломляются в ее чешуйках.

Часто в наших лесах встречается бабочка, крылья которой отливают перламутром. Она так и называется — перламутровка. Похожая на нее шашечница хоть и в меньшей степени, но тоже обладает оптической окраской.

Все бабочки семейства нимфилад очень красивы, гусеницы их живут в основном на сорняках, так что не вредят, бабочки же очень украшают наши поля, леса, луга.

В тропиках живет знаменитая геликонида — очень красивая бабочка. Ее яркая окраска служит предупреждением для птиц: бабочка ядовита. Ну, а тех, кто не очень-то обращает внимания на окраску, геликонида предупреждает запахом, который чувствуется на расстоянии нескольких метров.

А как удивительна калима, о которой мы уже с тобой говорили, когда обсуждали вопросы маскировки!

Бабочки, относящиеся к сатирам, или бархатницам, обязательно имеют глазки на крылышках. Обрати внимание, такие глазки есть и у воловьего глаза, и у кофейной чернушки. Даже если у бабочки нет на крыльях чешуек, глазки все-таки обозначены, как, например, у южноамериканской бабочки-калитеры.

Летним солнечным днем на лугах, лесных опушках, полянах то вспыхивают, то гаснут голубые огоньки. Это летают голубянки — маленькие бабочки, у которых верхняя сторона крыльев голубая, а нижняя — темно-серая. Сядет бабочка, сложит крылышки — погаснет огонек, полетит — опять вспыхнет. Наиболее типичны у нас голубянка-икар и голубянка красивая. Но нередко там же можно увидеть и темно-бурых бабочек. Это тоже голубянки, но самки. Окраска у них совсем скромная.

Любопытно, что гусеницы некоторых видов голубянок, как и тли, выполняют роль «муравьиных коров». Причем одних муравьи находят и притаскивают в муравейник, помещают в «стойло», кормят и доят, другие сами появляются вблизи муравейника—родительница откладывает яички в непосредственной близости от него.

Гусенички в муравейнике окружены такой «любовью», что она распространяется даже и на ненужных муравьям (они не дают «молока») куколок.

Павлинеглазки — одни из самых крупных бабочек мира. Например,

живущую в Индии, Индонезии, Индокитае бабочку атласа не поймаешь сачком: размах ее крыльев четверть метра! Другие крупные бабочки тоже живут в тропиках. У нас живет лишь несколько видов павлиноглазок, и среди них большой ночной павлиний глаз — самая крупная бабочка в Европе. Самка этой бабочки, когда летит, похожа на какую-то птицу или летучую мышь — размах ее крыльев до 15 сантиметров. Любопытно, что эта бабочка за всю свою жизнь ничего не ест — она живет за счет накопленных гусеницей жиров.

Все гусеницы павлиноглазок перед окукливанием плетут коконы, причем у некоторых паутинные нити настолько качественны, что имеют практическое значение. Так, например, китайская дубовая павлиноглазка используется для получения очень ценной нити, идущей на изготовление чесучи.

Если павлиноглазки — самые крупные бабочки, то бражники — самые лучшие летуны. Достаточно посмотреть на их крылья, похожие на крылья реактивных самолетов, чтоб понять это. Бражников иногда называют сфинксами за то, что их гусеницы при опасности принимают позы знаменитых египетских скульптур. Но слово «сфинкс» имеет и другое, образное значение: сфинкс—какая-то загадка. И к бражникам это относится в полной мере. Действительно, в жизни бражников много загадочного. Например, у большинства из них на задних крыльях яркие пятна. Зачем они? Считается, что этими пятнами бабочки отпугивают птиц, демонстрируя чьи-то «глаза». Но мы уже говорили, что некоторые ученые не согласны с этим. Загадкой для людей остается и полет бражников, и мощность их «мотора».

Некоторые бражники не садятся на цветы, соком которых питаются: слишком тяжелы бабочки, цветок их не выдержит. Поэтому они «висят» в воздухе, как вертолеты, опуская в цветок свой длинный хоботок-трубочку. Особенно интересен в этом отношении языкан обыкновенный, имеющий и второе, очень красивое имя — макроглосс!

Среди бражников особое место занимает так называемая «мертвая голова». Мы уже говорили о легендах, которые окружали эту бабочку. Но она давала повод к легендам не только странным рисунком на спине, за что и получила свое имя. Недавно английский натуралист Б. Шагрен опубликовал любопытную работу — сводку исследований этой бабочки за 200 с лишним лет. Причем даже не всей бабочки, а лишь одной ее «странности» — писка. Да, эта бабочка пищит. Надо ли говорить, какой суеверный страх вызывало это насекомое, имеющее на спине череп со скрещенными костями да еще производящее довольно громкий и резкий писк. Причем бабочка пищит и в полете, и тогда, когда сидит. При испуге она начинает пищать особенно громко. Еще Ян Сваммердам пытался установить механизм этого писка, но не смог. Р. Реомюр, долго и тщательно исследовавший все «звуковые аппараты» других насекомых — мух и кузнечиков, сверчков, жуков и цикад, — ничего подобного у этой бабочки не нашел. «Бабочки, во всяком случае те, которых я знаю, — писал Реомюр, — самые безмолвные из всех животных. Если они и издают какой-либо звук, то лишь своими крылышками, да и то в поле-

те. Эта же, когда ползет, издает звук... Мне удалось установить, что ни трение крылышек друг о друга, или о брюшко, или о грудь, ни трение суставов тут совершенно ни при чем».

В конце концов Реомюру пришлось предположить, хотя это шло вразрез с установившимися представлениями о насекомых, что звук у этой бабочки исходит «оттуда же, откуда обычно исходят подобные звуки», то есть из горла.

Это было предположение. И в течение многих десятилетий ученые пытались проверить его, выяснить в конце концов, как, каким образом или чем пищит эта бабочка.

Удалось это лишь в 1920 году английскому зоологу Преллу. Он открыл принципиальное устройство звукового аппарата «мертвой головы», а позднее другие ученые записали на сверхчувствительный магнитофон ее крик и изучили подробно. Оказалось, что эта бабочка — единственная в своем роде, имеющая особое устройство глотки. Когда бабочка «мертвая голова» втягивает пищу, глотка действует как насос; когда втягивает воздух — действует как меха, при этом дрожит и издает звук тоненькая пленка, находящаяся в зобе. Считали, что звук нужен бабочке, чтоб пугать врагов. Теперь установили, что она «воет» (за это ее иногда называют «волком»), чтоб обманывать пчел: «вой» похож на звук, издаваемый родившейся пчелиной маткой, и служит пропуском в улей, где бабочка набрасывается на мед.

Большинство бражников живет в Америке. На территории СССР обитает примерно 50 видов, но многие из них предпочитают теплый климат Крыма и Кавказа. У нас можно встретить летающих днем обыкновенного хоботника и похожую на шмеля жимолостную шмелевидку. В сумерках летают сиреневый, тополевый, молочайный, вьюнковый бражники. Изредка можно увидеть залетного гостя — олеандрового бражника, жителя юга.

Семейство пядениц получило свое название за странную «походку» гусениц. Гусеница эта не ползет, как все, а сначала подтягивает заднюю часть туловища, потом выбрасывает вперед переднюю, потом опять подтягивает заднюю и так далее, при этом она сгибается в дугу и производит впечатление меряющей пространство. В России когда-то существовала мера длины — пядь, расстояние от конца большого до конца указательного пальца. Мерили пядью примерно так, как ходят эти гусеницы. Поэтому гусеницы, а вместе с ними и бабочки получили название пядениц. И научное название — геометриды, или землемеры, — это семейство получило тоже благодаря «походке» гусениц.

Пяденицы — очень распространенные бабочки. В нашей стране, например, 12 процентов чешуекрылых — пяденицы. Некоторые из них, такие, как, скажем, сосновая, могут при массовом размножении принести большой вред. За последние сто лет было несколько массовых размножений сосновой пяденицы, причем каждая вспышка длилась по нескольку лет. Самая сильная была в 1940—1944 годах: она захватила почти всю территорию европейской части СССР.

Из самого названия этой бабочки видно, что специализируется она на хвойных деревьях. А вот зимняя пяденица, названная так за то, что

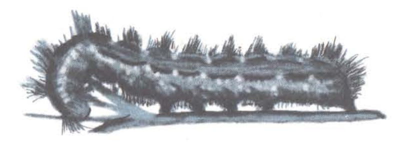
бабочки появляются осенью, многоядна. Ее гусеницы повреждают до 100 пород деревьев — и в лесах и в садах.

Поздней осенью на стволах деревьев можно видеть странных длинноногих, бескрылых или почти бескрылых насекомых. Это самки пядениц. Вообще у многих видов пядениц самки очень непохожи на самцов. Но наиболее яркий пример — пяденица-обдирало. Когда наступает время, самка-обдирало быстро взбирается на верхушку дерева и откладывает там яички.

Бабочки семейства коконопрядов — довольно крупные, сильные, покрытые волосками. Но эти крупные бабочки всю жизнь ничего не едят. Зато гусеницы их едят и за себя и за них. Опасны они не только своей прожорливостью, но и тем, что живут и размножаются большими сообществами. Поэтому при массовом размножении приносят большой вред. Особенно опасны гусеницы соснового коконопряда — крупные, до 8 сантиметров, они способны при массовом размножении уничтожить сосну на больших площадях. Сибирский коконопряд тоже опасный вредитель лесов, широко распространенный в Сибири; кольчатый коконопряд, прозванный так потому, что яички свои откладывает в виде плотной широкой полосы, опоясывающей ветку или сучок, известен как вредитель лиственных пород деревьев. Особенно «прославился» он в 1941—1952 годах, уничтожив тысячи гектаров лесов и садов от Урала до Белоруссии.

Еще более громкую и столь же печальную известность имеют бабочки из семейства волнянок: непарный шелкопряд златогузки и монашенки.

О непарном шелкопряде мы уже достаточно говорили. Что же касается монашенок, то их гусеницы тоже многоядны, питаются и лиственными и хвойными деревьями, но чаще всего повреждают ель. В годы



Гусеница соснового коконопряда

массового размножения монашенки очень опасны. Так, например, в середине прошлого века огромные лесные территории в Западной Европе были полностью опустошены гусеницами монашенок. О количестве этих гусениц в период массового размножения можно судить хотя бы по тому, что только в одном лесничестве было собрано примерно 150 миллионов яичек — это же 150 миллионов будущих прожорливых гусениц!

И наконец, златогузка, прозванная так за то, что на конце брюшка у нее пучок золотистых волосков, тоже многоядна и тоже в период массового размножения приносит большой вред.

Самое крупное семейство бабочек — совки, или совиноголовки. Сейчас уже известно более 30 тысяч видов совок, но эта цифра, очевидно, далеко не окончательная.

У всех совок благодаря густым волоскам, покрывающим их толстое брюшко, «мягкий полет». Гусеницы совок, как правило, очень прожорливы и при массовом размножении наносят огромный ущерб лесам, садам, полям. Так, например, гусеницы бабочки озимой совки в 1924 году только на Украине съели

хлеба столько, что им можно было бы нагрузить железнодорожный состав длиной в 100 километров! Однако не только злаковыми питается гусеница озимой совки — она повреждает более 15 видов растений.

Из других совок сельскому хозяйству приносят вред капустная, совка-гамма и зерновая, повреждающая не только растения, но и уже собранное зерно. Для лесов особенно опасна сосновая совка, связанная исключительно с соснами.

Одна из самых больших бабочек в мире — южноамериканская агриппина — тоже относится к совкам.

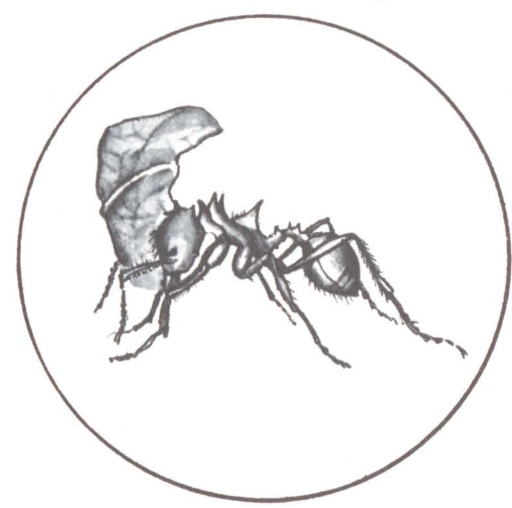
Ленточницы — тоже совки, хотя и отличаются от остальных и по внешности и по образу жизни. Нижние крылья у них ярко-красные (красная ленточница), желтые (желтая ленточница), голубые (голубая ленточница). Но у всех поперек крыла широкая темная полоса-лента. Отсюда и название бабочек.

Большие, иногда до 10 сантиметров в длину, гусеницы этих бабочек практического вреда не приносят, потому что ленточницы не размножаются в таких огромных количествах, как многие другие совки.

Наш парад чешуекрылых закончат очень красивые бабочки, объединенные в семейство медведиц. Но на какую бы бабочку ты ни посмотрел, хотя бы на самых распространенных у нас медведиц — гебу, снежную или кровавую, — никаких, даже самых отдаленных «медвежьих» признаков у них не отыщешь. А вот гусеницы их — темно-бурые, с длинными густыми волосками — действительно напоминают крохотных мохнатых медвежат.

Вот медведицами и назвали всех бабочек этого семейства.

ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ



За манеру таскать листья, будто прикрываясь ими, как зонтиками, муравьи-листорезы прозваны еще и зонтичными муравьями.

В этот отряд объединяются более 100 000 видов насекомых, у которых две пары прозрачных перепончатых крыльев, причем задняя пара меньше и при полете имеет подчиненное значение.

К перепончатокрылым относятся самые наши знаменитые насекомые, которых знают все, — пчелы, муравьи, осы. Это, в основном, полезные насекомые. Менее известны другие перепончатокрылые, которые приносят вред человеку, — пилильщики.

Да, самки некоторых пилильщиков действительно «пропиливают» стебель растения и откладывают в него яички. Появившаяся похожая на гусеницу личинка либо живет в стебле и питается тканями растения, либо выходит наружу. В любом случае растение повреждено. К особо опасным пилильщикам относят

хлебного: самка хлебного пилильщика откладывает 35—50 яиц, по одному в стебель, и, таким образом, может погубить до полусотни растений! Серьезно вредят садовым культурам яблонный пилильщик, сливовый и вишневый: самки их откладывают яички в бутоны растений, появившиеся личинки питаются мякотью плодов и губят их.

К вредным перепончатокрылым относятся и насекомые, названные за длинный и мощный яйцеклад, имеющийся у самки, рогохвостами. Створки этого «рога» снабжены насечками, и самка, поочередно двигая створками, как бы выпиливает в стволе углубление. О том, как прочен этот «бур» и как ловко орудует им насекомое, можно судить хотя бы по тому, что ход глубиной в 2 сантиметра самка большого елового рогохвоста проделывает всего за 10 минут. В этот ход она опускает яичко. Появившаяся из яичка личинка, довольно крупная, с мощными челюстями, прогрызая ходы, будет сильно портить дерево. Но это еще полбеды. Отложив яичко, самка рогохвоста из специальной «сумки», находящейся около яйцеклада, выбрасывает в просверленный ход споры грибка, вызывающего красную гниль, которая обогащает пищу личинки витаминами. Так что дерево не только будет источено, но и поражено гнилью.

Однако не эти насекомые составляют основную массу перепончатокрылых. Помощники человека в борьбе с вредными насекомыми — многочисленные паразиты, в том числе и яйцееды — тоже перепончатокрылые, и мы уже достаточно говорили о них.

Летом этих насекомых можно увидеть всюду. А вот наездников, откладывающих яички в яички водных насекомых, так просто не увидишь. Они маленькие и далеко от воды не улетают. Это преcтвичии, живущие около воды и губящие таких опасных и сильных жуков, как плавунцы. Для того чтоб отыскать яйца плавунцов и отложить в них яички, прествичии иногда приходится находиться в воде по нескольку часов. Но прествичии все-таки сухопутные насекомые. А вот наездник-карафрактус почти не покидает воды. Он ловко приспособился плавать, используя для этого крылышки, которыми взмахивает, как веслами. Оба этих наездника — как почти все наездники — очень полезны. Я сказал — почти все, потому что, к сожалению, и среди наездников есть вредители. Это люцерновые и урюковые толстоножки, которые откладывают яички в завязи цветов, это и орехотворки, откладывающие свои яички в ткани листьев (главным образом дуба) и вызывающие болезненные наросты, так называемые «чернильные орешки», из которых когда-то действительно изготовляли чернила.

Но растительноядных среди перепончатокрылых мало. Большинство — паразиты или хищники. К хищникам относятся и одиночные осы. Отличить одиночных ос (их еще называют роющими) можно по небольшим бороздкам, образующим сразу за головой выступы вроде погончиков. Как правило, жалят нас пойманные одиночные осы очень слабо — их жало не меч, а скальпель: жало нужно не для обороны или нападения, а для хирургических операций. Ведь эти осы выкармливают своих личинок насекомыми, которых не убивают, а уколом в нервный узел парализуют, — мы

уже говорили об этом. Поэтому даже такого великана среди ос, как сколия-гигант, бояться не надо. Сколия-гигант живет в более теплом климате (хотя иногда встречается и у нас), но чаще в наших краях можно встретить волосистую сколию.

Покрыты мелкими волосками и бескрылые немки, за что англичане называют их «бархатными муравьями», но это относится только к самкам — самцы немок прекрасно летают.

Большинство ос роют норки в земле или, как, например, большеголовая оса, устраивают их в гнилой древесине. А некоторые строят очень сложные гнезда. Например, стенная оса выгрызает в глинобитных стенах ход, служащий ее личинкам основным убежищем, а вынутую глину размачивает и из нее делает «коридор», иногда довольно длинный. Пилюльная оса для своих потомков делает «пилюльки» — глиняные кувшинчики, которые прячет под камни или подвешивает на травинках. В эти кувшинчики она откладывает яички, наполняет гусеничками и запечатывает. Но самое интересное гнездо у пелопея: он делает настоящую крепость из глины. Снаружи это сооружение не очень-то приглядно, но зато внутри — отполированные до блеска трубочки, в которых находятся личинки и заготовленные для них пауки. Личинки там и окукливаются, а появившийся взрослый пелопей прогрызает стенку и вылетает наружу.

Одиночные осы в основном полезные, а некоторые, такие, например, как носатый бембекс, которому, чтоб выкормить только одну личинку, надо 60 мух или 25 слепней, даже весьма полезен. Вредит только пчелиный волк, который выкармливает своих личинок медоносными пчелами. Любопытно, что, поймав и убив пчелу, он очень тщательно выдавливает весь мед и слизывает его, будто знает, что для личинки, находящейся в глубокой норке, — это яд.

Одиночных ос увидеть нелегко — обычно они стараются свои норки рыть в местах по возможности пустынных. Общественные же осы, напротив, и гнездо могут устроить поблизости от человеческого жилья, и в поисках еды залетать на террасы или даже в комнаты. Ос привлекают сочные фрукты, ягоды, варенье. Но если они не найдут этого, а увидят мясо — охотно начнут отщипывать от него кусочки, правда не для себя, а для личинок.

Взрослые осы — лакомки, питаются нектаром, сладким сиропом, соком. Личинок же выкармливают гусеницами, мухами, муравьями — в общем, любыми насекомыми, с которыми могут справиться. К свинине или, скажем, говядине личинки, конечно, не приучены, но не пренебрегут этим мясом, если получат его от взрослых.

Почему эти осы прозваны общественными — понятно. Достаточно хотя бы издали посмотреть на гнездо, где они живут большими семьями, «обществами». А почему они еще называются бумажными, станет ясно, если осенью взять в руки опустевшее гнездо: оно действительно бумажное.

Бумагу, как тебе, наверное, хорошо известно, делают из древесины, которую обрабатывают на специальных фабриках. Оса сама себе и заготовитель древесины, и фабрика. Сначала она отщипывает, соскабливает крошечные кусочки древесины — заготавливает сырье,

потом перетирает ее во рту, пережевывает, смачивая слюной, добавляет воду, потом прессует. В конце концов образуется комочек, с которого оса снимает тоненькую стружку — полоски еще сырой, но уже настоящей бумаги. Из этой бумаги и строят осы дом.

Конечно, бумажное строение хоть и многослойное, но очень непрочное. Однако вряд ли найдется много желающих разрушить это гнездо: армия разъяренных ос немедленно станет на защиту своего жилища. А вот от колебаний температуры бумажные стены прекрасно защищают. В жару или в холод, даже во время заморозков, когда градусник показывает минус 5—10, в гнезде сохраняется 30 градусов тепла — наиболее подходящая для развития личинок температура.

Развитие у общественных ос и некоторые черты в их жизни сходны с термитами. Весной появляется перезимовавшая где-то в укрытии самка, строит примитивное маленькое гнездо, откладывает яички и выкармливает личинок. Из личинок появляются рабочие осы, которые тут же начинают надстраивать, увеличивать гнездо, а самка садится откладывать яйца. Дальше все делают рабочие осы — и увеличивают гнездо, и ухаживают за самкой и личинками, и кормят их пойманными и размельченными насекомыми, причем у каждой свое определенное дело. Самка почитается у ос так же, как и у всяких общественных насекомых, но тем не менее в случае ее гибели никакой трагедии не происходит — яйца начинают откладывать рабочие осы, которые отличаются от самки лишь величиной.

Все лето из личинок выходят только рабочие осы, а к осени появляются молодые самцы и самки. Перед наступлением холодов все рабочие осы, старая самка и молодые самцы погибают, а оплодотворенная молодая самка остается зимовать. И весной все начнется сначала.

Общественные осы похожи друг на друга, но, приглядевшись, можно убедиться, что у них разная окраска. Да и гнезда они делают в разных местах. Так, например, лесная оса подвешивает свое гнездо на ветках или на чердаках, германская рыжая и обыкновенная строят гнезда в земле, используя для этого норы грызунов.

Особняком стоят шершни — самые крупные из общественных ос. Они устраивают гнезда в дуплах, заброшенных скворечниках, обклеивают его «обоями» — бумагой своего собственного изготовления. Часто поселяются около пасек, ловят пчел и тем самым сильно вредят пчеловодству. Да и вообще насекомое это не очень приятное: укол его болезнен и может вызвать у человека сильное воспаление и повышение температуры.

О жизни пчел написано много книг. Будет написано еще немало, потому что это насекомое, наверное, никогда не перестанет занимать и удивлять человека. Ну посуди сам: медоносная пчела живет всего 4—5 недель, а сколько успевает сделать она за это время, сколькими профессиями успевает овладеть! Первые дни своей жизни пчела «работает» чистильщицей ячеек, через четыре дня становится нянькой, на восьмой — кормилицей личинок: в это время у нее хорошо развиты железы, вырабатывающие так называемое маточкино молоко. Затем у нее развиваются восковые железы, и она становится строительни-

цей — строит соты, а попутно принимает нектар, перерабатывает и заполняет им ячейки. Одновременно она служит дворником — убирает и вентилирует улей, чистит прилетевших в улей подруг. А вот с 20-го дня своей жизни и до смерти пчела уже на самой почетной должности — сборщица меда. Она уже не опускается до прочих мелких дел: даже когда плохая погода и сборщица сидит в улье, то не принимает участия в делах улья, которых всегда много, а бездельничает. Зато в хорошую погоду работает на совесть: за день прилетает в улей до 60 раз, принося в зобике нектар. Чтоб наполнить зобик, надо посетить не менее 1500 цветков клевера. А чтоб собрать столовую ложку меда, надо облететь несколько миллионов цветков.

Принцип сбора нектара — основы будущего меда — не сложен: в венчик цветка опускается хоботок, действующий как насос, и зобик — временное хранилище нектара — быстро заполняется. Зобик снабжен особым клапаном, который препятствует попаданию нектара в желудок. Правда, можно на какое-то время открыть этот клапан. Но пчела никогда не позволит себе этого сделать!

Пока одни пчелы добывают нектар, другие заняты сбором пыльцы. Это занятие потруднее, но у пчел имеются прекрасные приспособления — корзиночки и особые щеточки на задних ногах. Быстро скатав шарики из пыльцы, пчелы транспортируют их в улей, где из этого сырья будет изготовлена «перга» — «тесто» для выкармливания личинок.

Мы уже говорили о танцах пчел и об их необыкновенных глазах, об их способности подавать сигналы, «разговаривать», ориентироваться в пространстве и так далее. Люди продолжают изучать пчел и узнавать о них всё больше и больше. Но занимаются люди в основном теми пчелами, которые живут в ульях и которые стали, в общем-то, почти домашними. А ведь есть немало диких пчел, которые, как и осы, называются одиночными. Среди них имеются заботливые родители, строящие очень интересные дома. Например, пчела-коллетес роет глубокую норку, отводит отнорок, делает в ней камеру, смазывает стенки слюной, которая, застывая, становится похожей на целлофан, заполняет камеру едой — смесью пыльцы и нектара, а потом подвешивает к потолку яичко. Покончив с одной камерой, она делает следующий отнорок, потом еще и еще. Затем роет новое гнездо, и там происходит то же самое. Так она обеспечивает каждую личинку в отдельности.

В земле устраивают норы и андрены-овцы, и седые андрены, и галикты.

Пчелы-осмии устраивают гнезда внутри сухого тростника, а некоторые старательно выгрызают в ветках ежевики мягкую сердцевину.

Есть пчелы, делающие дома из цемента, вмазывая снаружи для прочности камешки. Вначале они строят квартирку, похожую на кувшинчик, наполняют ее медом и закрывают крышечкой. Сделав штук пятнадцать таких кувшинчиков, пчела возводит над ними общую крышу, и получается каменный многоквартирный дом. За это пчел и прозвали каменщиками. А вот других пчел назвали шерстобитами за то, что они «бреют» своими челюстями растения. Устраивая личинок внутри сухих стеблей тростника или раки-

ты, они устилают дно тонкой ватой, которую получают из волосков василька, и затыкают отверстия пробками, сделанными из более грубого материала — волосков коровяка.

Жизнь шмелей в какой-то степени похожа на жизнь общественных ос: у них тоже есть рабочие, тоже зимует лишь самка, которая весной является родоначальницей семьи, разрастающейся за лето до 100—200 членов.

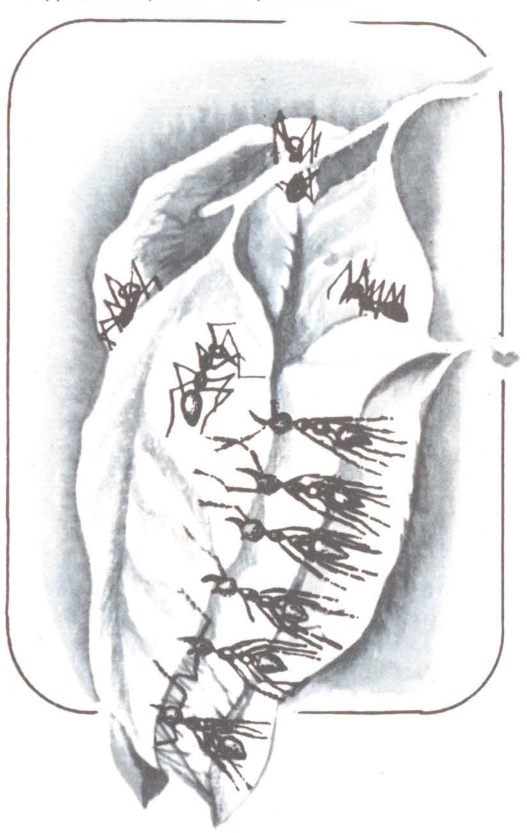
Шмели питаются нектаром, поэтому посещают цветы и являются прекрасными опылителями, причем иногда даже «узкими специалистами». Например, благодаря особому устройству хоботка, клевер могут опылять только они. Но этого мало: оказывается, шмели, благодаря сильной грудной мускулатуре, могут повышать на 20—30 градусов температуру своего тела. Поэтому они меньше зависят от температуры окружающей среды и могут дальше, чем другие насекомые-опылители, проникать на север. А это очень важно для сельского хозяйства!

У нас чаще всего встречаются шмель полевой, садовый и краснозадый.

Муравьи, пожалуй, одни из немногих насекомых, которые, несмотря на разнообразие видов, довольно схожи между собой. У всех брюшко соединено с грудью тонкой «талией», и это характерный признак муравьев.

Чаще всего в наших лесах мы видим рыжего муравья, потому что именно он устраивает свои знаменитые «муравьиные кучи». Достаточно в лесах и родственников рыжего — бурых лесных и краснощеких муравьев. Однако видим мы их реже — они живут в земле. Но, пожалуй, больше всего в наших лесах

Муравьи-портные за работой.



черных садовых муравьев. Хоть они и называются садовыми, но живут всюду, делая свои гнезда в древесине. Много черных муравьев там, где много мертвых деревьев.

Почти не уступает по численности черному желтый садовый муравей. Однако увидеть его гораздо труднее: этот муравьишка предпочитает проводить жизнь под землей, там же находит он и еду. Пахучий муравей-древоточец — обитатель березовых и дубовых лесов — строит свои гнезда в дуплах, делая их из картона.

В Африке и тропической Азии живут муравьи, прозванные портными

Гигантская толстоножка.

за то, что свои дома не строят, а сшивают из листьев в прямом смысле этого слова. Но прежде чем сшить края листа, их надо как-то сблизить. Казалось бы, для муравьев это непосильная задача — от края до края листа муравьишке не дотянуться. Да, одному, конечно, не дотянуться. Но, сцепившись друг с другом и образовав живую цепь, муравьи закидывают один ее конец на край листа, второй конец — на противоположный, постепенно стягивают их и удерживают в таком положении. В это время другие муравьи выносят из укрытий личинок, у которых имеются большие и хорошо развитые шелкоотделительные железы, и начинают шить, прикасая голову личинки то к одному, то к другому краю. Личинки выпускают паутину, и края листа быстро скрепляются.

Как видишь, живут муравьи не только в «муравьиных кучах», их гнезда разнообразны.

Но если бы муравьи ничего, кроме этих «куч», не умели сооружать, то и тогда их можно было бы считать одними из лучших строителей среди животных.

На первый взгляд кажется просто: муравьев сотни тысяч, каждый притащил по маленькой палочке, хвоинке, крошечной веточке — и куча готова! Но ведь это не просто куча, а дом, вернее даже — город с улицами и переулками, переходами и тупиками, апартаментами царицы и галереями, камерами для яичек и для личинок. И всюду должна быть определенная температура, влажность и свежий воздух! У муравьев нет ни обогревательных приборов, ни компрессорных установок, а в их «городах» всегда легко дышится, всегда достаточно тепло и постоянно поддерживается нужная влажность. Да еще в разных частях города, даже в разных «помещениях» свой микроклимат!

Это — внутри. А снаружи тоже немало работы. Крышу, может быть, и не надо чинить, но перебирать те самые палочки, веточки, хвоинки, которые муравьи притащили, необходимо — иначе заведется плесень. Необходимы и капитальные работы — население постоянно увеличивается и надо все время расширять подземные границы города. Однако делать это следует, не нарушая основного плана.

Строители работают все лето от зари до зари, а весной все начинается сначала: под снегом муравейник осел, осыпались многие тоннели, разрушились водоотводные сооружения... Все надо привести в порядок, сделать так, как было, да еще расширить город. Вот тебе и обыкновенная муравьиная куча!

Но какое бы жилище у муравьев ни было — в нем они никогда не живут одни. Мы уже говорили с тобой о тараканах-муравьелюбах. Так

вот, таких «любителей» муравейников сейчас известно более двух тысяч. Среди них более тысячи видов разных жуков, более 80 видов клопов, около 30 видов бабочек, кроме того, в муравейниках живут различные пауки, осы, кузнечики, мухи, пчелы, клещи. По-разному ведут себя гости: одни оказываются очень полезны, другие безразличны к хозяевам, третьи опасны для них. И хозяева по-разному относятся к гостям: одних преследуют, на других не обращают внимания, третьих окружают заботой и вниманием.

Многие муравейники существуют десятки лет, а вот жилища кочевых муравьев, о которых мы уже говорили, существуют столько, сколько эти муравьи остаются на месте — три-четыре недели. Да и не жилища это вовсе, а скорее стойбища, бивуаки, походные лагеря, которые через короткое время они покинут и двинутся дальше. И все, кто не мог или не успел убежать, убраться с пути кочевых муравьев — от мелких насекомых до крупных зверей, — становятся их добычей.

Кочевые муравьи, как и многие другие, питаются животной пищей, в основном — насекомыми, но существует немало и растительноядных муравьев. Например, муравьи-жнецы. Они питаются семенами растений и нередко в своих муравейниках собирают десятки килограммов семян. Советский ученый профессор П. Мариковский установил, что муравьи-жнецы могут служить прекрасными указателями грунтовых вод. Дело в том, что камеры для хранения своих семенных запасов жнецы устраивают обязательно в тех местах, где имеются грунтовые воды, причем насекомые чувствуют их иногда на глубине 50 метров. Влага необходима муравьям: семена должны набухнуть, стать мягкими, перед тем как рабочие муравьи начнут их перетирать в челюстях, превращая в муку. В камерах же, расположенных над водоносным слоем, всегда влажно. Кстати, Мариковский установил еще, что семена, хранящиеся в муравьиных камерах, несмотря на влажность, не прорастают. А будучи извлеченными из кладовых, немедленно начинают расти. У муравьев есть способ затормозить развитие семян, они могут регулировать поступление кислорода в хранилища.

Трихограмма
даже по сравнению с тлей — крошка.

Растениями питаются и южноамериканские муравьи-листорезы. Они действительно срезают листья, иногда совершенно обнажая деревья. Но вред, наносимый муравьями, вполне компенсируется: они обогащают почву, заменяя тем самым дождевых червей, которых нет в Южной Америке. Листорезов за то, что они носят срезанные листочки, называют еще и зонтичными муравьями. Но скорее их можно было

бы назвать «грибоводными». Ведь листья нужны не для еды, а для того, чтобы удобрять почву на грибных плантациях, которые они устраивают вокруг своих жилищ.

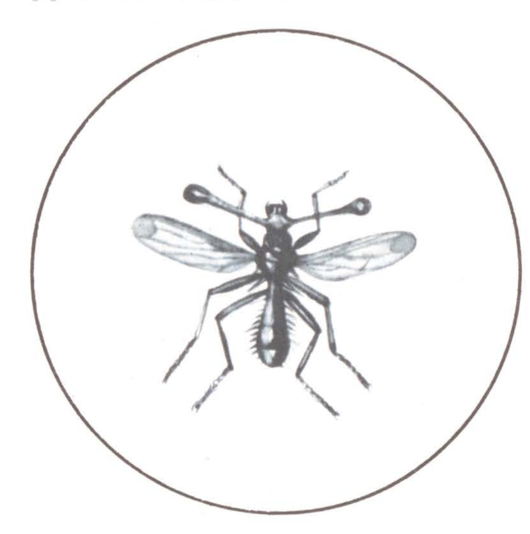
В наших домах часто появляются маленькие муравьи, так называемые домовые, хотя настоящее имя их — фараоновы муравьи. Считают, что родина фараоновых муравьев — Египет, но, очевидно, все-таки пришли они из тропической Африки, и расселились по свету, а так как любят тепло, то и живут в жилищах людей, особенно предпочитая дома с центральным отоплением.

Любят тепло и муравьи-фаэтончики. Длинноногие, с задранным вверх кончиком брюшка, они действительно немного похожи на старинные экипажи вроде фаэтонов. Фаэтончики — одни из лучших бегунов в мире насекомых.

Итак, муравьи умеют строить и шить, нянчить детей и собирать зерна, разводить грибы и доить тлей, отыскивать воду в пустыне и возводить дамбу высотой в три-четыре сантиметра, чтобы ходить по ней «не замочив ноги», если муравейник располагается в низине. Они обогревают муравейник, если в нем понизилась температура: греются на солнышке, а потом бегут в дом остывать и таким образом повышают температуру муравейника на 5—10 градусов. Они даже пьянствуют, хотя и муравьев этот порок приводит к гибели. Среди обитателей муравейника есть жук-ломехуза, выделяющий эфирные вещества. Слизывая их, муравьи пьянеют, а жук тем временем поедает их личинки. Муравьи же, вместо того чтоб дать отпор грабителю, всячески ухаживают за ним. И в конечном счете муравейник погибает.

Муравьи умеют подавать сигналы друг другу и ориентироваться по солнцу, и еще многое умеют они. Не умеют они лишь жить в одиночку. Даже в самых благоприятных условиях одинокий муравей скоро умирает. Вдвоем муравьи проживут несколько дольше. Но, чтобы жить, им нужна «компания» не меньше чем 10 особей. Почему — непонятно, как непонятно многое еще в жизни этих насекомых. Но люди рано или поздно выяснят тайны муравьев, ведь, как сказал Чарлз Дарвин, «мозг муравьев есть один из самых удивительных комплексов вещественных атомов, может быть удивительнее, чем мозг человека».

ДВУКРЫЛЫЕ, ИЛИ МУХИ



Диопсиду легко узнать по ее «перископам».

Хотя второе название отряда — мухи, это вовсе не значит, что он действительно состоит только из мух. Более 85 000 видов объединяет

отряд двукрылых, причем видов очень разных и по форме и по образу жизни. Но у всех насекомых этого отряда есть общий и очень важный признак — только два развитых крыла. Это передние крылья. Задняя пара превратилась в незаметные подсобные придатки, так называемые жужжальца.

Учитывая многообразие двукрылых, легко понять, что и значение их в жизни человека очень различно. Среди них есть и опасные вредители сельскохозяйственных культур, и разносчики тяжелых заболеваний, и очень полезные для человека насекомые. Наш парад двукрылых откроют довольно оригинальные насекомые — долгоножки. Сколько раз мы видели это насекомое, столько же раз, наверное, пытались его прихлопнуть. Еще бы, такой огромный комарище! Если уж маленький кусает как следует, то уж этот, наверное, способен и литр крови выпить. И мало кто знает, что долгоножка — совершенно безобидное насекомое: ни укусить, ни ужалить не может. А спастись сама она может только благодаря своим ногам. Они у нее длинные, и если кто-то захочет схватить долгоножку — в первую очередь схватит за ногу. А долгоножка рванется, оставит ногу преследователю и улетит. Что ж, подобный способ защиты не так уж редок — вспомним, например, кузнечика или сенокосца.

Личинки долгоножек питаются мертвыми остатками растений и, перерабатывая их, приносят некоторую пользу. Правда, среди долгоножек есть и вредители, такие, например, как огородная, личинки которой подгрызают корни растений.

Если внимательно рассмотреть сидящую долгоножку, то легко определить, что она — не кровосос. У настоящих кровососов хорошо видно их страшное оружие — хоботок. Такого хоботка нет и у комаров-дергунов, прозванных так за то, что их личинка — красный «червячок», хорошо известный под названием мотыля, — как бы постоянно подергивается в воде. Второе имя этих комаров — звонцы. Так их назвали за то, что во время роения они издают явственный и довольно мелодичный звон.

Дергуны — полезные насекомые: их личинки служат основным кормом многим рыбам, да и сами личинки активно питаются микроорганизмами и очищают воду.

Мелодичный звон дергунов не спутаешь с пронзительным писком нашего обычного кровососа-пискуна. Зато самого пискуна можно легко спутать с еще более опасным комаром — анофелесом, или малярийным комаром. Отличить их можно по посадке: пискун, когда сидит спокойно, вытягивает туловище горизонтально, параллельно поверхности, на которой сидит, малярийный сидит как бы под углом, высоко подняв брюшко и заднюю пару ножек. Личинки же различаются по положению в воде: личинки малярийных комаров держатся горизонтально, пискунов — вертикально.

Мы уже говорили о том, что в СССР полностью уничтожена опасная болезнь — малярия. Но какие-то вопросы, связанные с этой болезнью, изучены еще не до конца. Уже известен возбудитель малярии — так называемый плазмодий, крохотный паразит, живущий в крови человека. Попадая в кровь, этот паразит вбуравливается в кровяной красный шарик и начинает пожирать его. Кровяной шарик — крошечный, но

плазмодий во много раз меньше! Зато очень прожорливый — довольно быстро он съедает кровяной шарик и выходит наружу. Да не один: в своем обиталище он успел размножиться! Так как все плазмодии, находящиеся в крови человека, поставлены в одинаковые условия, то одновременно съедают шарики, в которых находятся, и одновременно покидают оставшуюся оболочку. В это время они выделяют ядовитые вещества, и тогда начинается у человека приступ малярии — озноб и повышение температуры. Через какое-то время паразиты вновь внедряются в кровяные шарики, и больной начинает чувствовать себя лучше. Потом следует очередной массовый выход плазмодиев из съеденных ими кровяных шариков. И человека опять лихорадит. Вот почему эта болезнь называлась раньше перемежающейся лихорадкой.

В организме человека примерно 25 биллионов красных кровяных шариков. Это, конечно, очень много. Но ведь и паразитов не мало. К тому же они и размножаются быстро, да еще и отравляют организм ядовитыми выделениями. Не удивительно, что эта болезнь так опасна и часто приводит к смерти.

Сейчас хорошо известно, какую роль в распространении болезни играет комар. Высасывая кровь больного человека, он вместе с нею поглощает плазмодий. Какое-то время паразиты находятся в желудке комара, прекрасно себя чувствуют и продолжают размножаться. А потом, вместе со слюной комара, которую насекомое вводит в ранку, плазмодий попадает в кровь здорового человека.

Однако почему только определенные комары, а не комары вообще разносят малярию, еще неизвестно!

Так или иначе, малярийный комар опасен и с ним ведется борьба во всем мире. В нашей стране малярийный комар почти полностью истреблен. Но другие комары еще продолжают досаждать людям.

Характерная черта комаров — очень слабые ноги. Подлетая к своей жертве, комар садится не сразу, а выбирает подходящее место. Потом спускается на все шесть ног и уже не может двинуться, а только вертит головой, приноравливаясь, куда бы вонзить свой удивительный — острый и прочный, при этом имеющий толщину всего в 0,055 миллиметра — стилет.

Но такой стилет имеется не у всех: из нескольких тысяч видов комаров, живущих в нашей стране, кровососов лишь 120 видов. Остальные комары «мирные».

Есть еще маленькие двукрылые существа, которых называют мокрецами. Их более 1000 видов, и почти все они — кровососы, нападающие на людей и домашних животных. И хоть по величине мокрецы значительно уступают комарам, по «жестокости» превосходят их. Мокрецы настолько кровожадны, что нападают на ящериц, лягушек и даже на насекомых. Особенно неприятен и опасен жгучий мокрец.

«Гнус» — понятие, хорошо известное в Сибири и на Севере. Оно означает совокупность разнообразных видов кровососущих насекомых. Это и комары, и мокрецы, это и мелкие мошки — очень назойливые кровососы. Иногда их бывает огромное количество: на квадратном сантиметре водной поверхности размещается до 200 личинок мошек. Особенно активны они на Севере.

А другой кровосос — москит — наоборот, активен только в теплых краях.

К «гнусу» относится и слепень — крупное насекомое с большими красивыми глазами. Странно: такое глазастое насекомое, а носит такое имя. Но получил слепень, как считают, свое имя за то, что, высасывая кровь, он ничего не слышит и не видит — в это время его можно взять руками.

Самка слепня высасывает до 200 миллиграммов крови за раз — столько же, сколько высасывают 70 комаров или 4000 мокрецов. И не удивительно, что даже при умеренном количестве слепней удой коров снижается на 10—15 процентов. К этому можно добавить, что свое нападение на животных каждая самка повторяет, как правило, 4—5 раз, вызывая при этом не только очень болезненные ощущения и значительные отеки, но и нередко распространяя такие серьезные заболевания, как туляремия и сибирская язва.

Слепней легко отличить по уплощенному телу, короткому колющему хоботку и ярким, переливающимся, особенно большим у самцов, глазам.

Всего слепней больше 3500 видов, но в нашей стране наиболее распространены бычий слепень, обыкновенный златоглазик и обыкновенная дождевка.

На цветах можно встретить довольно яркую муху с широким и плоским телом. Это — обыкновенная львинка. Львинки питаются цветочным соком. А вот мухи-ктыри — хищники. Кажется, у них все приспособлено для охоты: и очень зоркие глаза, и сильные крылья, и стремительный полет, и быстрота реакции, наконец, яд, который в мгновение убивает насекомое. И ктыри действительно полностью используют свои возможности, охотясь почти без перерыва и выходя победителем из схваток даже с такими крупными и хорошо вооруженными насекомыми, как жуки-скакуны, пчелы, осы.

Активный и прожорливый хищник и личинка ктыря, которая живет в почве, нападая на других личинок.

И все-таки ктыри по ловкости и быстроте полета уступают мухам-жужалам. Однако свою способность летать жужалы используют не для охоты — они питаются нектаром цветов. Может быть, так хорошо летать им помогают крылья, похожие на крылья реактивных самолетов. Но ведь они умеют и стоять неподвижно, как вертолеты, над цветами, в которые опускают длинные — у некоторых видов длиннее туловища — хоботки.

У нас наиболее распространены большое жужало и черная траурница, прозванная так за черные крылья.

Мухи-плясуны известны всем, хотя многие неверно называют их комариками-толкунчиками. Толкунчики действительно «пляшут» в воздухе. Эти танцы или пляски служат приметой предстоящей сухой погоды. «Комарики пляшут, радуются хорошей погоде», — говорили раньше, да и сейчас еще иногда говорят, наблюдая за пляской «комариков». Действительно, перед ненастьем, когда воздух влажен, эти насекомые не «пляшут»: тоненькие крылышки быстро набухают во влажном воздухе и не позволяют насекомым летать. Зато в хорошую погоду они «пляшут» без устали — им даже не мешают «сумки», в которых нахо-

дятся мертвые мухи. Мухи-плясуны — хищники, причем самки особенно агрессивны. И вот самцы таскают с собой подношения — мало ли что может взбрести в голову капризной даме: ведь, проголодавшись, она не остановится и перед тем, чтобы сожрать своего кавалера.

Очень мирные с виду, но достаточно хищные на самом деле и мухи-зеленушки. Обычно они охотятся на лесных полянках, но есть зеленушки-водомерки, бегающие по поверхности воды. Они вполне достойные соперники водомерок-клопов.

Одним из самых ярких примеров подражательной окраски могут служить мухи-журчалки. Эти мухи настолько похожи на ос и шмелей, что птицы их совершенно не трогают. Разные виды журчалок ведут довольно схожий между собой образ жизни. А вот жизнь их личинок очень разнообразна.

Ты помнишь, мы уже говорили: когда-то существовала легенда, утверждающая, что пчелы рождаются из грязи. Виновницей этой легенды, видимо, была личинка обыкновенной пчеловидки — боченковидная, с длинной дыхательной трубкой-«хвостиком», за что ее прозвали «крыской». Живя в грязи, она дышит при помощи трубки, выставленной наружу. Пчеловидка настолько похожа на настоящую пчелу, что даже специалист с первого взгляда не определит, кто это — муха или пчела. Что же требовать от ученых прошлого, которые видели появление насекомых из грязи и не могли понять настоящих причин такого появления, не могли определить, что это за насекомое.

Похожая на осу журчалка-темностома пристраивает своих личинок в стволы мертвых деревьев, а личинки сирфов поселяются на капусте. Однако их интересует не сама капуста, а капустные тли. 200 тлей в день — такова норма одной личинки. Если учесть, что живет она на капусте 20 дней, а каждая муха откладывает по нескольку сот яичек (значит, столько же появляется личинок), то пользу сирфов трудно переоценить.

Личинки журчалок развиваются в смоле, и в шмелиных гнездах, и еще во многих самых неожиданных местах. Но пройдет время, и все они, уже превратившиеся во взрослых мух, похожие на пчел, ос и шмелей, снова возвратятся на лесные поляны.

Там же на цветах можно увидеть других мух, похожих на ос, но относящихся к семейству большеголовок. Они тоже питаются нектаром цветов, а личинки их — паразиты, развивающиеся в теле шмелей, пчел, ос. Наиболее типична для наших мест большеголовка желтоногая.

На лесной поляне или на опушке можно увидеть небольших черных или зеленых злаковых мух. Питаются они нектаром, и если бы их личинки развивались только на диких растениях, может быть, они не получили бы печальной известности. Но вся беда в том, что такие представители семейства злаковых мух, как шведская и зеленоглазка, — очень серьезные вредители пшеницы, ячменя, овса.

Из 80 тысяч видов двукрылых более 40 тысяч мух. А из этого количества ученые выделили примерно 3000 видов, которые объединили в семейство настоящих мух. Внешне они достаточно похожи друг на друга, и типичным представителем этого семейства может служить наша обычная и в то же время такая необычная комнатная муха. Мы уже

достаточно много говорили об этой мухе. Можно лишь добавить, что комнатная муха представляет опасность для здоровья людей. А осенняя жигалка — это муха-кровосос (кстати, научное ее название — «острый рот»), прокалывая хоботком кожу и высасывая кровь, способствует распространению таких опасных болезней, как сибирская язва и туляремия.

Среди настоящих мух есть немало серьезных сельскохозяйственных вредителей. Уже само название насекомых — капустная, луковая, свекольная, озимая мухи — показывает, каким культурам они вредят.

К одним из очень серьезных вредителей относятся мухи, объединенные общим названием «оводы». Несмотря на то что сами мухи ничего не едят — они даже лишены ротового аппарата и живут всего несколько дней,—вред от их личинок колоссальный. Самки подкожных оводов откладывают яички под кожу животным, и появившиеся личинки вызывают у коров и лошадей, оленей и ослов язвы и незаживающие свищи на коже. Еще опаснее носоглоточные и овечьи оводы, приводящие к гибели животных.

Наш парад насекомых заканчивает большое семейство — 5000 видов — мух-тахин. Это тоже цветочные мухи, и они, так же как журчалки, все или почти все время стремятся проводить на цветах. Личинки же их, как правило, паразиты, что устраивает людей, потому что большинство паразитирует на опасных вредителях. Так, например, струмия откладывает на листьях до 5000 крошечных, почти невидимых простым глазом яичек. Гусеницы непарного шелкопряда проглатывают их вместе с пищей и через некоторое время погибают, уничтоженные появившимися из этих яичек личинками.

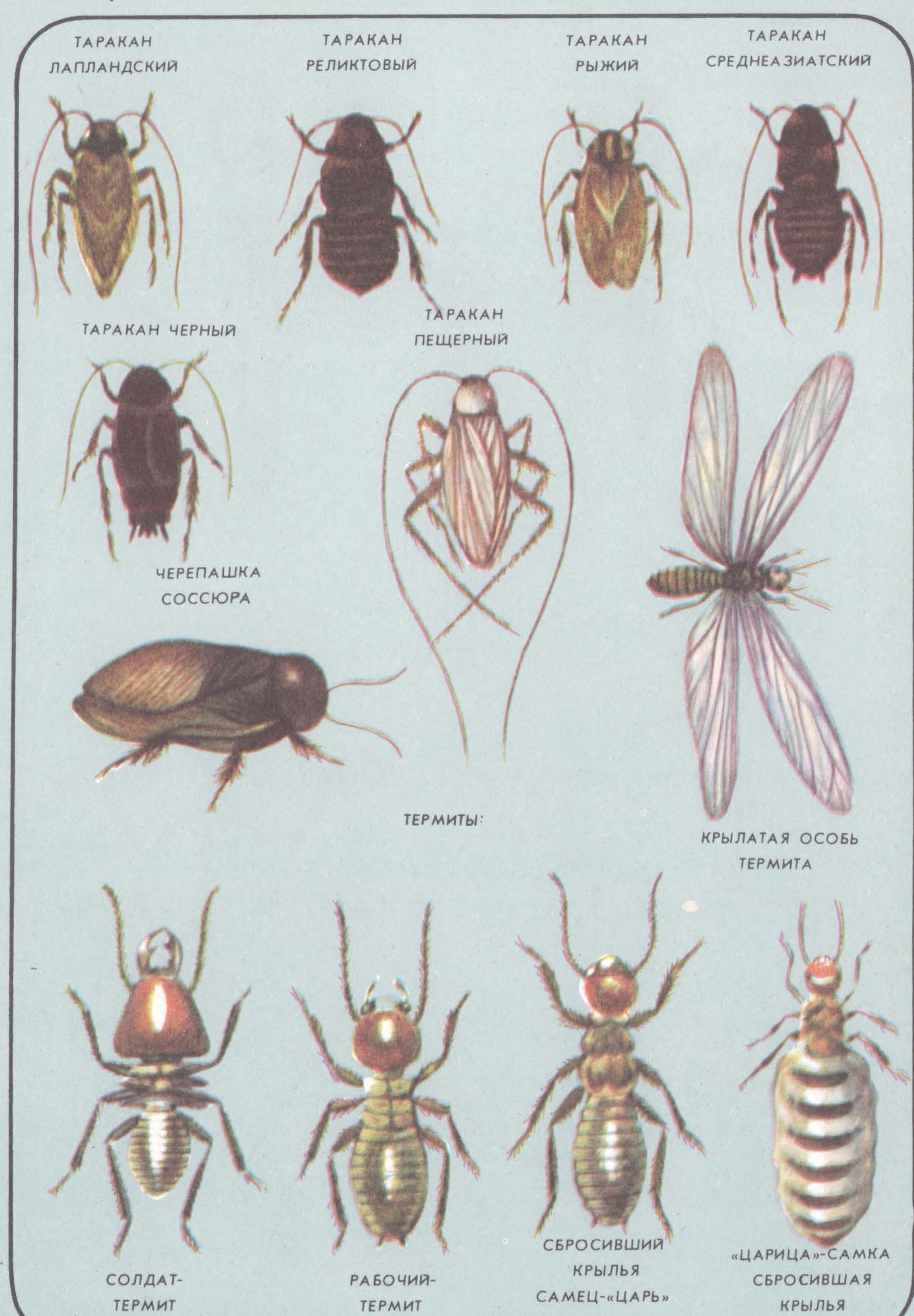
Золотистая фазия не ждет, пока хозяин проглотит яичко, она сама прицепляет яичко к насекомому — вредному клопу-черепашке, и клоп, таким образом, обречен.

Тахина-хрущеедка — ее «специальность» ясна из названия — не может в земле отыскать личинок хрущей, но по запаху она приблизительно определяет место, где они находятся, и откладывает яички именно в этом месте. А появившаяся личинка уже сама отыскивает в толще земли свою жертву.

Не менее полезны и другие тахины. Настолько полезны, что их активно переселяют в разные страны для борьбы с вредителями лесов и полей.

На некоторых таблицах
помещены рисунки
двух представителей одного вида,
хотя они совершенно
не похожи друг на друга.
Не удивляйся — это самец и самка:
у многих видов животных
самец и самка
часто сильно отличаются
и по окраске и по величине.
Чтоб знать,
на каком рисунке изображен самец —
рядом с ним стоит значок ♂.
А рядом с самкой
вот такой значок: ♀.

ТАБЛИЦА 1


ТАРАКАН ЛАПЛАНДСКИЙ
ТАРАКАН РЕЛИКТОВЫЙ
ТАРАКАН РЫЖИЙ
ТАРАКАН СРЕДНЕАЗИАТСКИЙ
ТАРАКАН ЧЕРНЫЙ
ТАРАКАН ПЕЩЕРНЫЙ
ЧЕРЕПАШКА СОССЮРА
ТЕРМИТЫ:
КРЫЛАТАЯ ОСОБЬ ТЕРМИТА
СОЛДАТ-ТЕРМИТ
РАБОЧИЙ-ТЕРМИТ
СБРОСИВШИЙ КРЫЛЬЯ САМЕЦ-«ЦАРЬ»
«ЦАРИЦА»-САМКА СБРОСИВШАЯ КРЫЛЬЯ

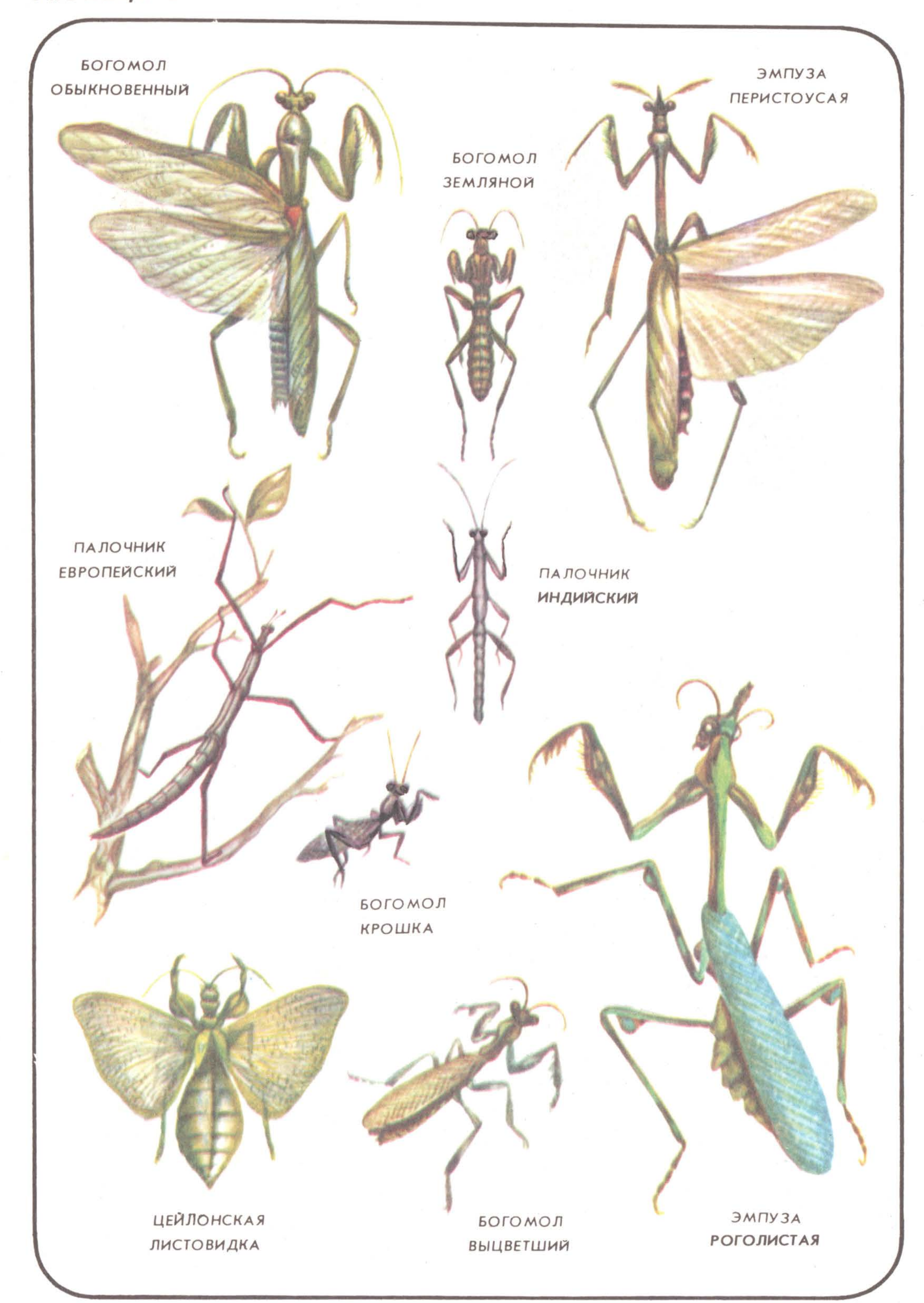

БОГОМОЛ ОБЫКНОВЕННЫЙ
ЭМПУЗА ПЕРИСТОУСАЯ
БОГОМОЛ ЗЕМЛЯНОЙ
ПАЛОЧНИК ЕВРОПЕЙСКИЙ
ПАЛОЧНИК ИНДИЙСКИЙ
БОГОМОЛ КРОШКА
ЦЕЙЛОНСКАЯ ЛИСТОВИДКА
БОГОМОЛ ВЫЦВЕТШИЙ
ЭМПУЗА РОГОЛИСТАЯ

ТАБЛИЦА 3

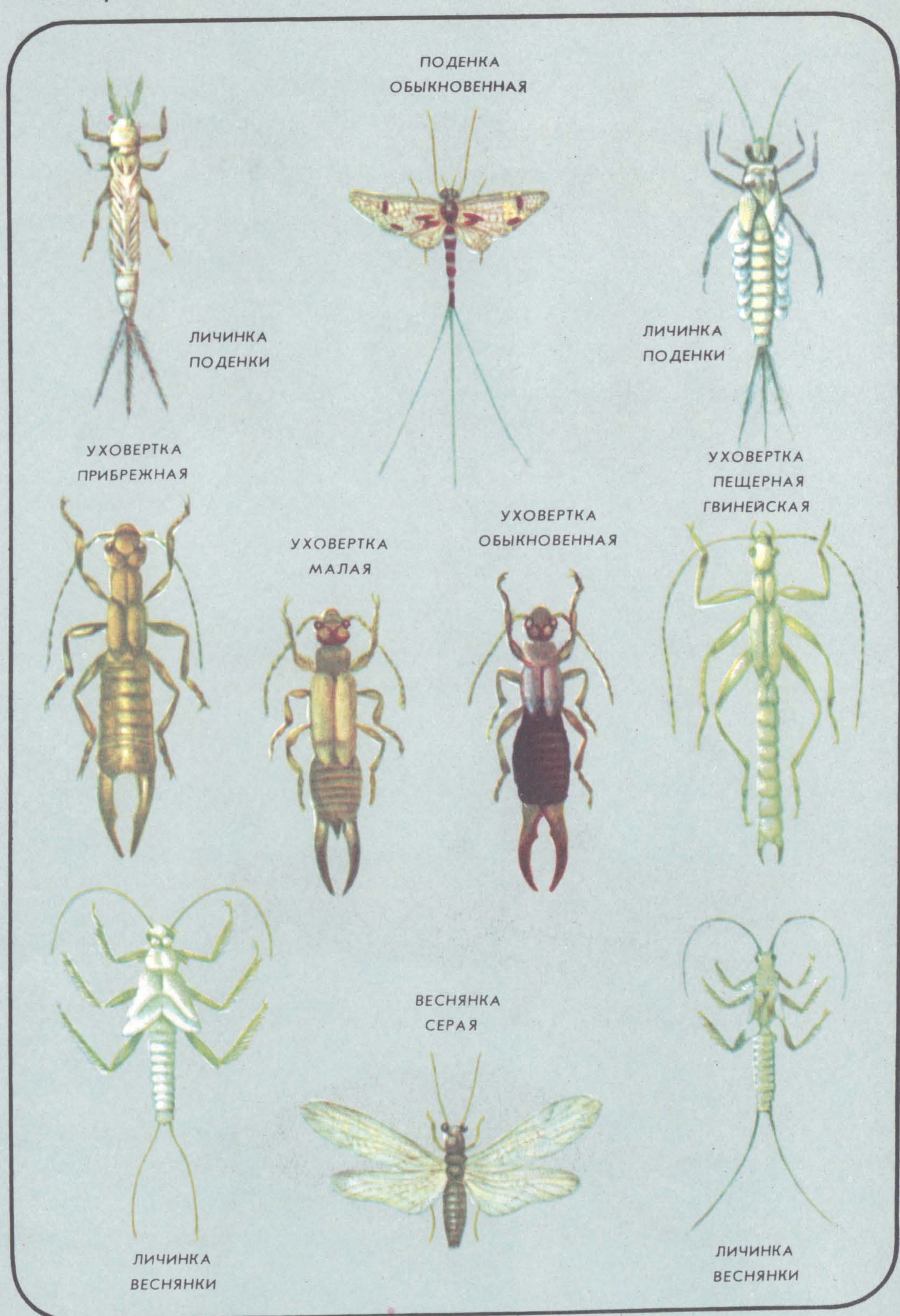
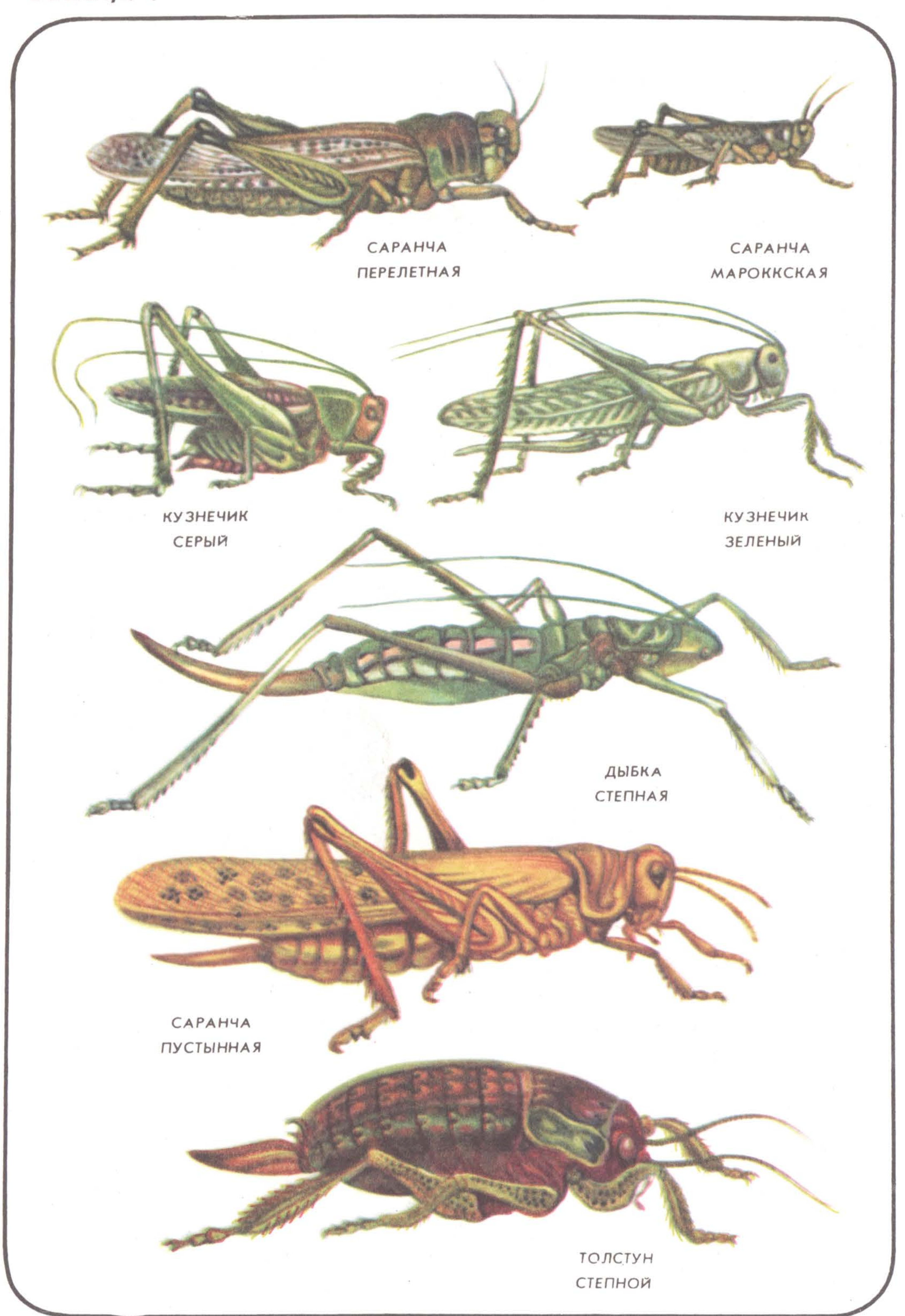
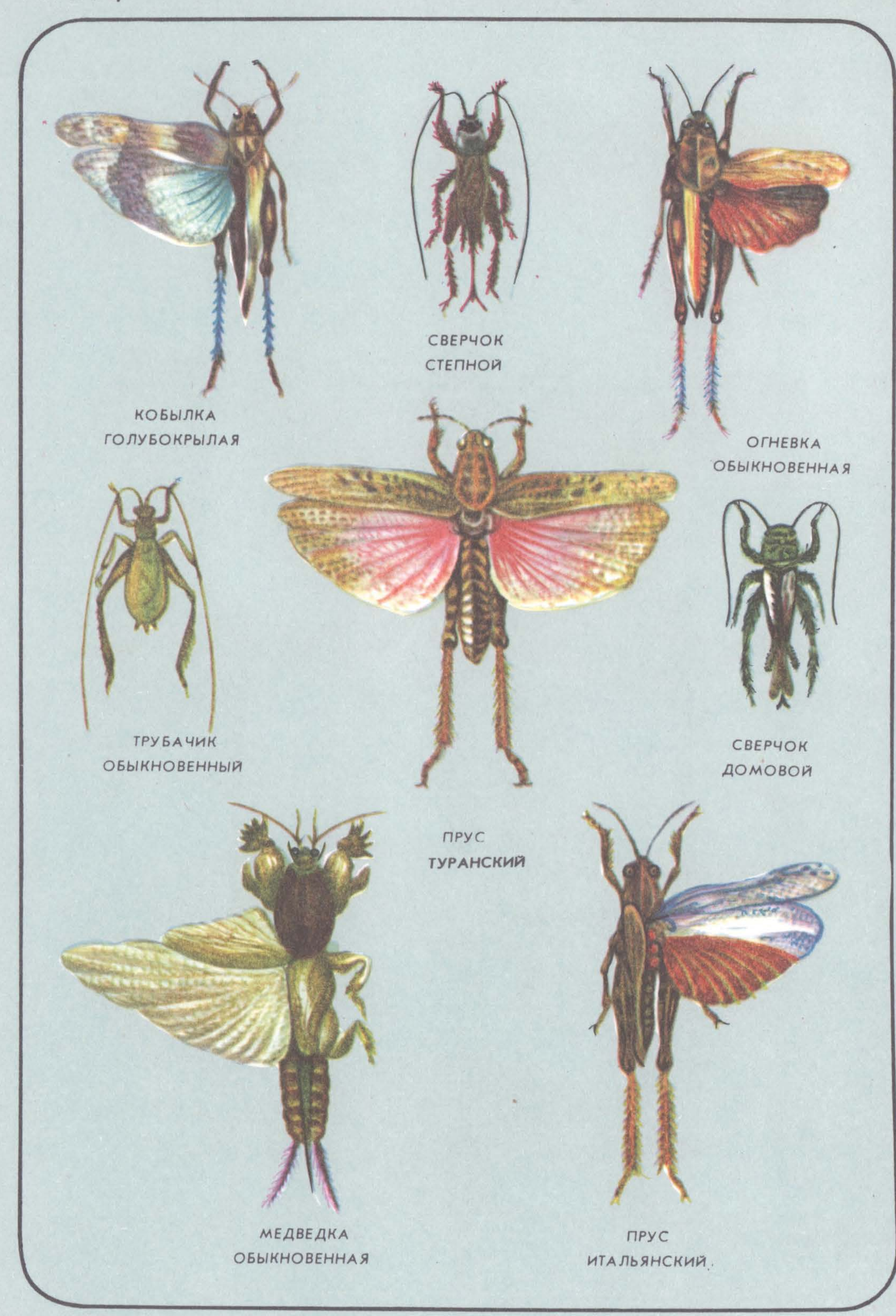

ПОДЕНКА
ОБЫКНОВЕННАЯ
ЛИЧИНКА
ПОДЕНКИ
ЛИЧИНКА
ПОДЕНКИ
УХОВЕРТКА
ПРИБРЕЖНАЯ
УХОВЕРТКА
ПЕЩЕРНАЯ
ГВИНЕЙСКАЯ
УХОВЕРТКА
МАЛАЯ
УХОВЕРТКА
ОБЫКНОВЕННАЯ
ВЕСНЯНКА
СЕРАЯ
ЛИЧИНКА
ВЕСНЯНКИ
ЛИЧИНКА
ВЕСНЯНКИ

ТАБЛИЦА 4


САРАНЧА
ПЕРЕЛЕТНАЯ
САРАНЧА
МАРОККСКАЯ
КУЗНЕЧИК
СЕРЫЙ
КУЗНЕЧИК
ЗЕЛЕНЫЙ
ДЫБКА
СТЕПНАЯ
САРАНЧА
ПУСТЫННАЯ
ТОЛСТУН
СТЕПНОЙ


КОБЫЛКА
ГОЛУБОКРЫЛАЯ
СВЕРЧОК
СТЕПНОЙ
ОГНЕВКА
ОБЫКНОВЕННАЯ
ТРУБАЧИК
ОБЫКНОВЕННЫЙ
ПРУС
ТУРАНСКИЙ
СВЕРЧОК
ДОМОВОЙ
МЕДВЕДКА
ОБЫКНОВЕННАЯ
ПРУС
ИТАЛЬЯНСКИЙ

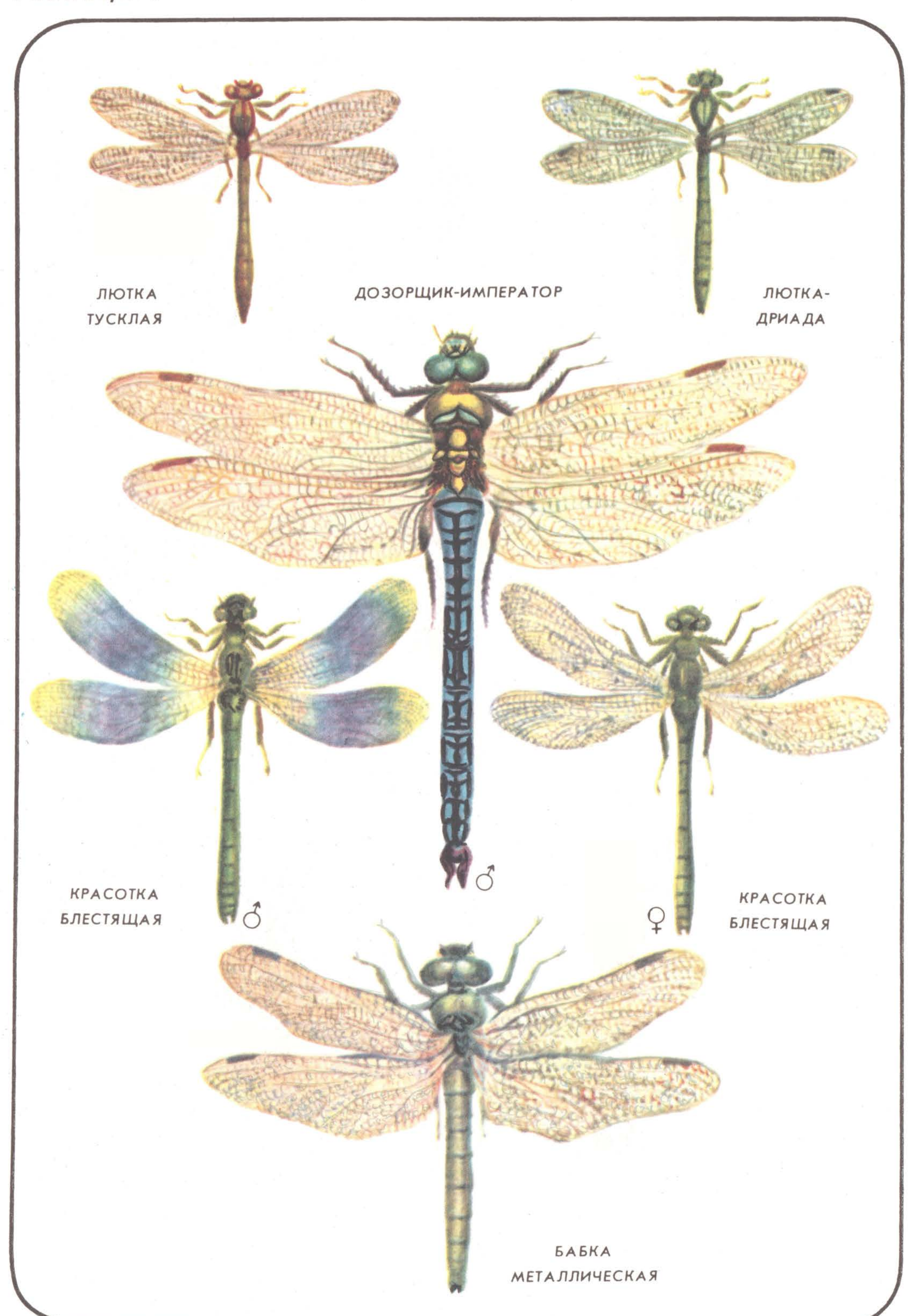
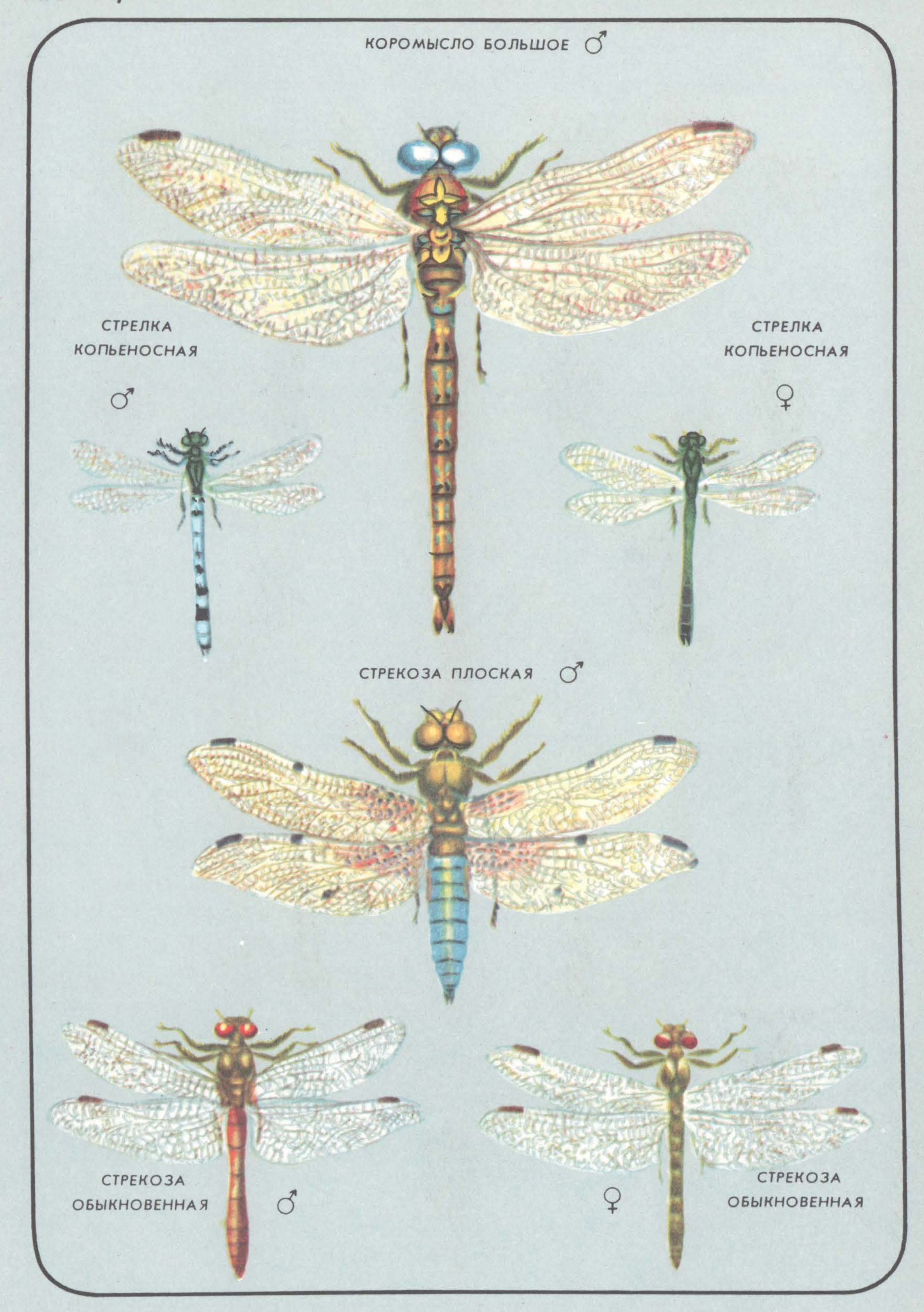
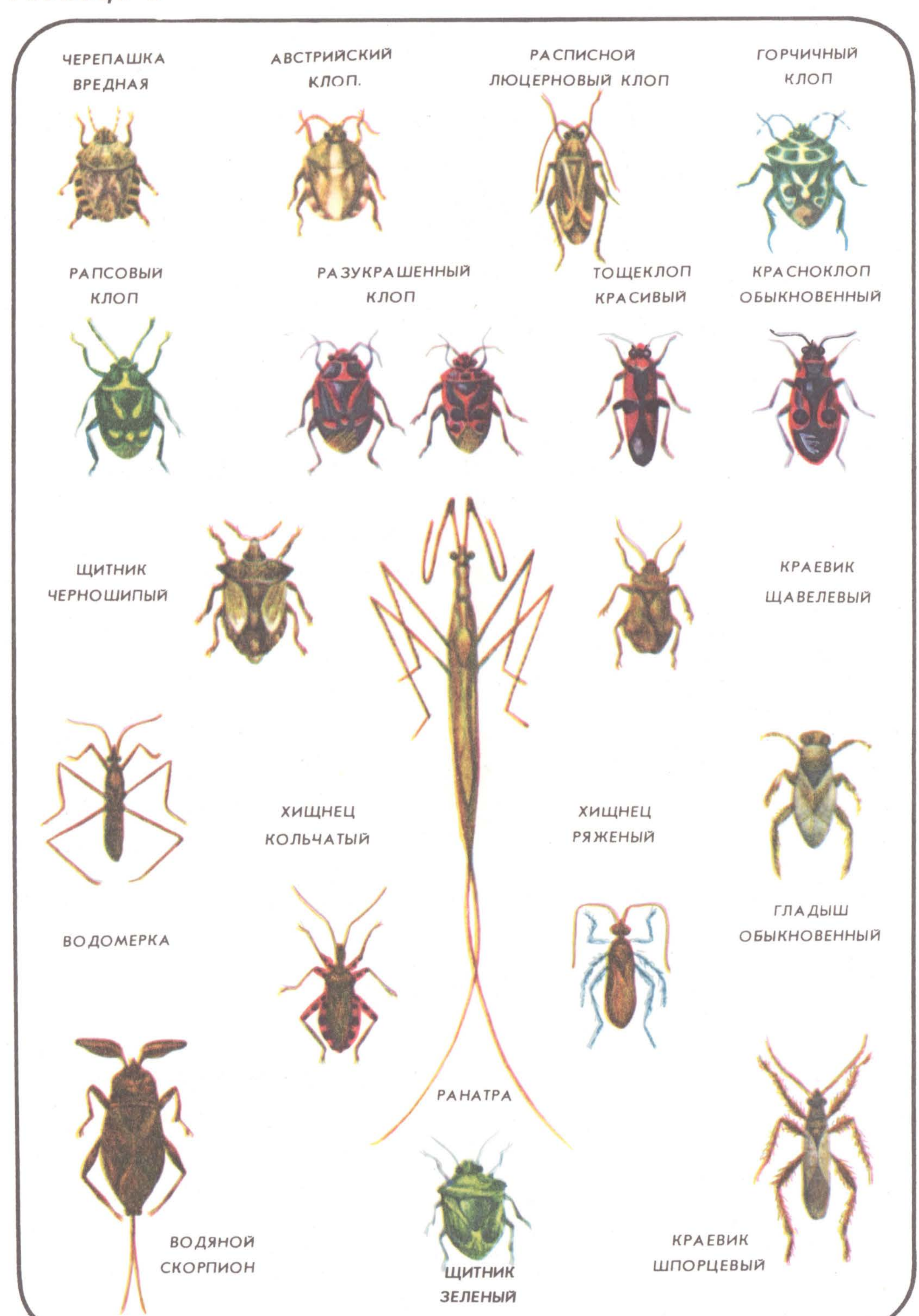

ЛЮТКА
ТУСКЛАЯ
ДОЗОРЩИК-ИМПЕРАТОР
ЛЮТКА-
ДРИАДА
КРАСОТКА
БЛЕСТЯЩАЯ
♂
♂
♀
КРАСОТКА
БЛЕСТЯЩАЯ
БАБКА
МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ

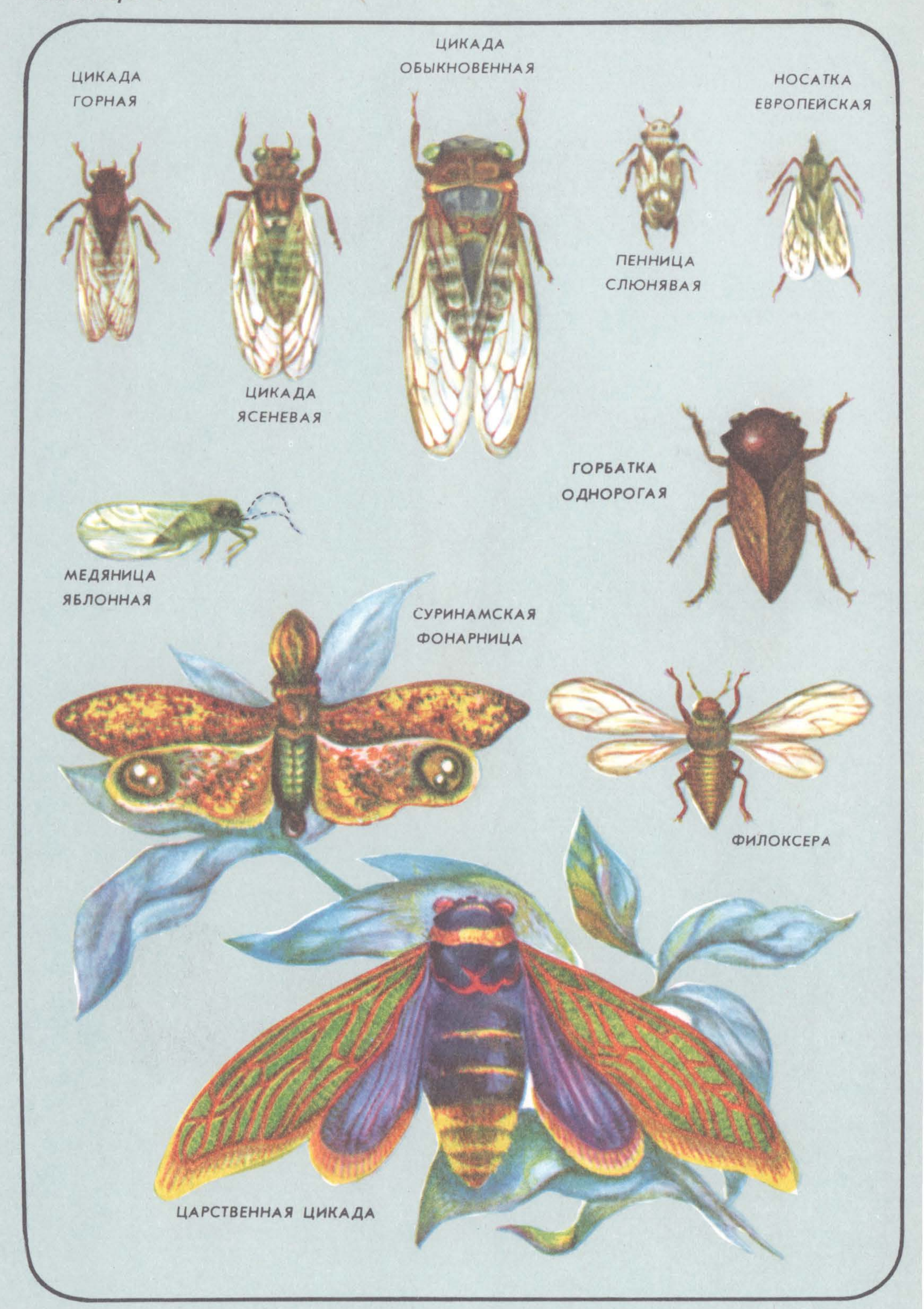
ТАБЛИЦА 7



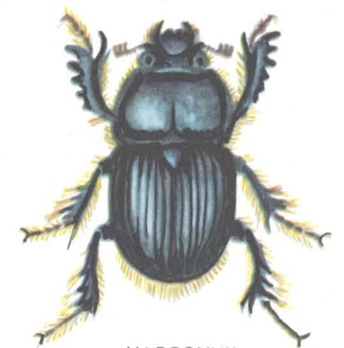
КОРОМЫСЛО БОЛЬШОЕ ♂
СТРЕЛКА КОПЬЕНОСНАЯ ♂
СТРЕЛКА КОПЬЕНОСНАЯ ♀
СТРЕКОЗА ПЛОСКАЯ ♂
СТРЕКОЗА ОБЫКНОВЕННАЯ ♂
СТРЕКОЗА ОБЫКНОВЕННАЯ ♀

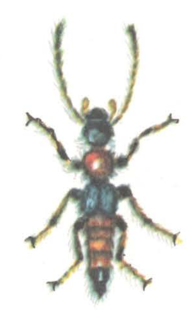
ТАБЛИЦА 8

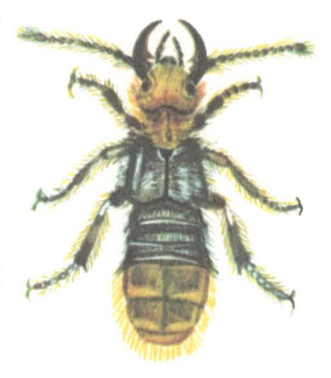

ЧЕРЕПАШКА ВРЕДНАЯ
АВСТРИЙСКИЙ КЛОП.
РАСПИСНОЙ ЛЮЦЕРНОВЫЙ КЛОП
ГОРЧИЧНЫЙ КЛОП
РАПСОВЫЙ КЛОП
РАЗУКРАШЕННЫЙ КЛОП
ТОЩЕКЛОП КРАСИВЫЙ
КРАСНОКЛОП ОБЫКНОВЕННЫЙ
ЩИТНИК ЧЕРНОШИПЫЙ
КРАЕВИК ЩАВЕЛЕВЫЙ
ХИЩНЕЦ КОЛЬЧАТЫЙ
ХИЩНЕЦ РЯЖЕНЫЙ
ВОДОМЕРКА
ГЛАДЫШ ОБЫКНОВЕННЫЙ
РАНАТРА
ВОДЯНОЙ СКОРПИОН
ЩИТНИК ЗЕЛЕНЫЙ
КРАЕВИК ШПОРЦЕВЫЙ

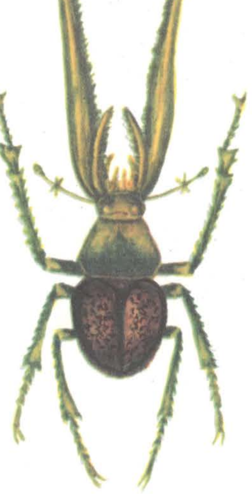

ЦИКАДА ГОРНАЯ
ЦИКАДА ОБЫКНОВЕННАЯ
НОСАТКА ЕВРОПЕЙСКАЯ
ПЕННИЦА СЛЮНЯВАЯ
ЦИКАДА ЯСЕНЕВАЯ
ГОРБАТКА ОДНОРОГАЯ
МЕДЯНИЦА ЯБЛОННАЯ
СУРИНАМСКАЯ ФОНАРНИЦА
ФИЛОКСЕРА
ЦАРСТВЕННАЯ ЦИКАДА

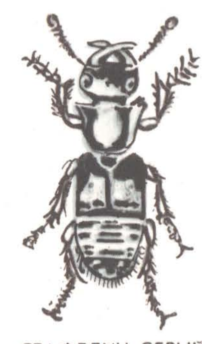
СТАФЕЛИН ВЕЛИКОЛЕПНЫЙ

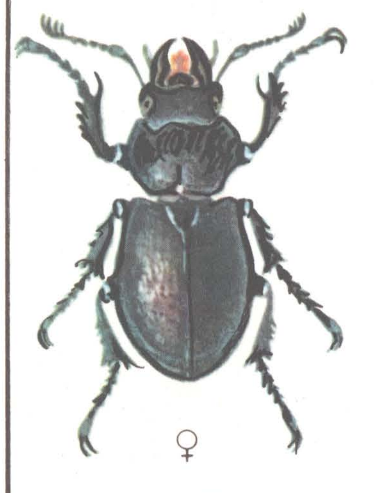

НАВОЗНИК ОБЫКНОВЕННЫЙ


СИНЕКРЫЛ


СТАФЕЛИН МОХНАТЫЙ

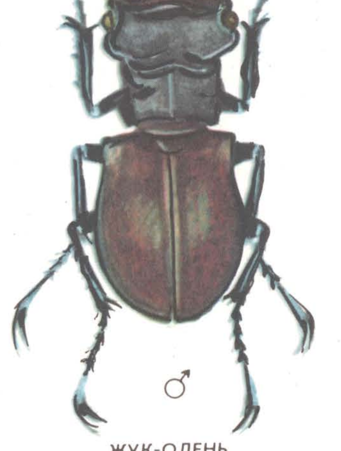

РОГАЧ ГРАНТА


СТАФЕЛИН СЕРЫЙ

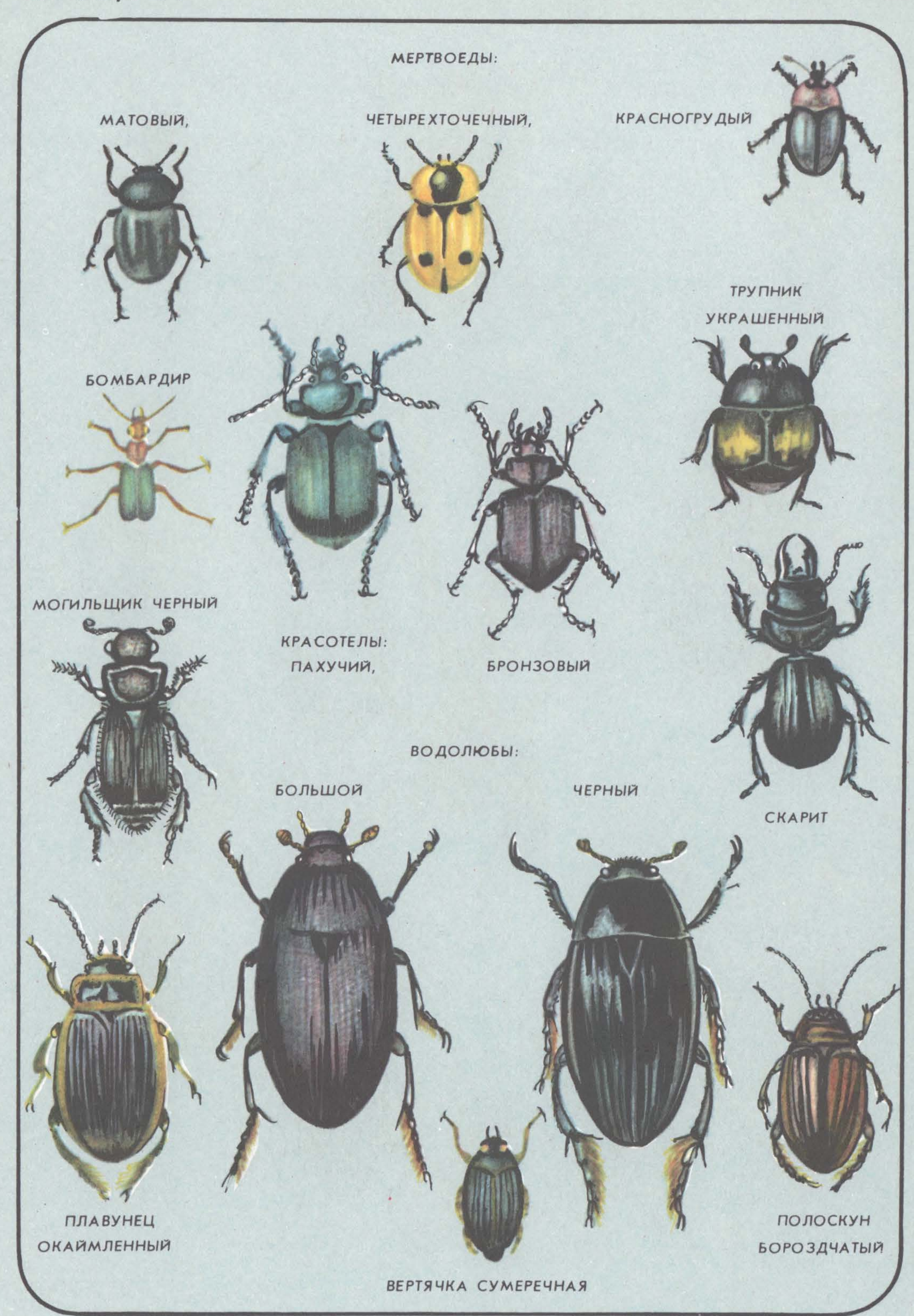

♀

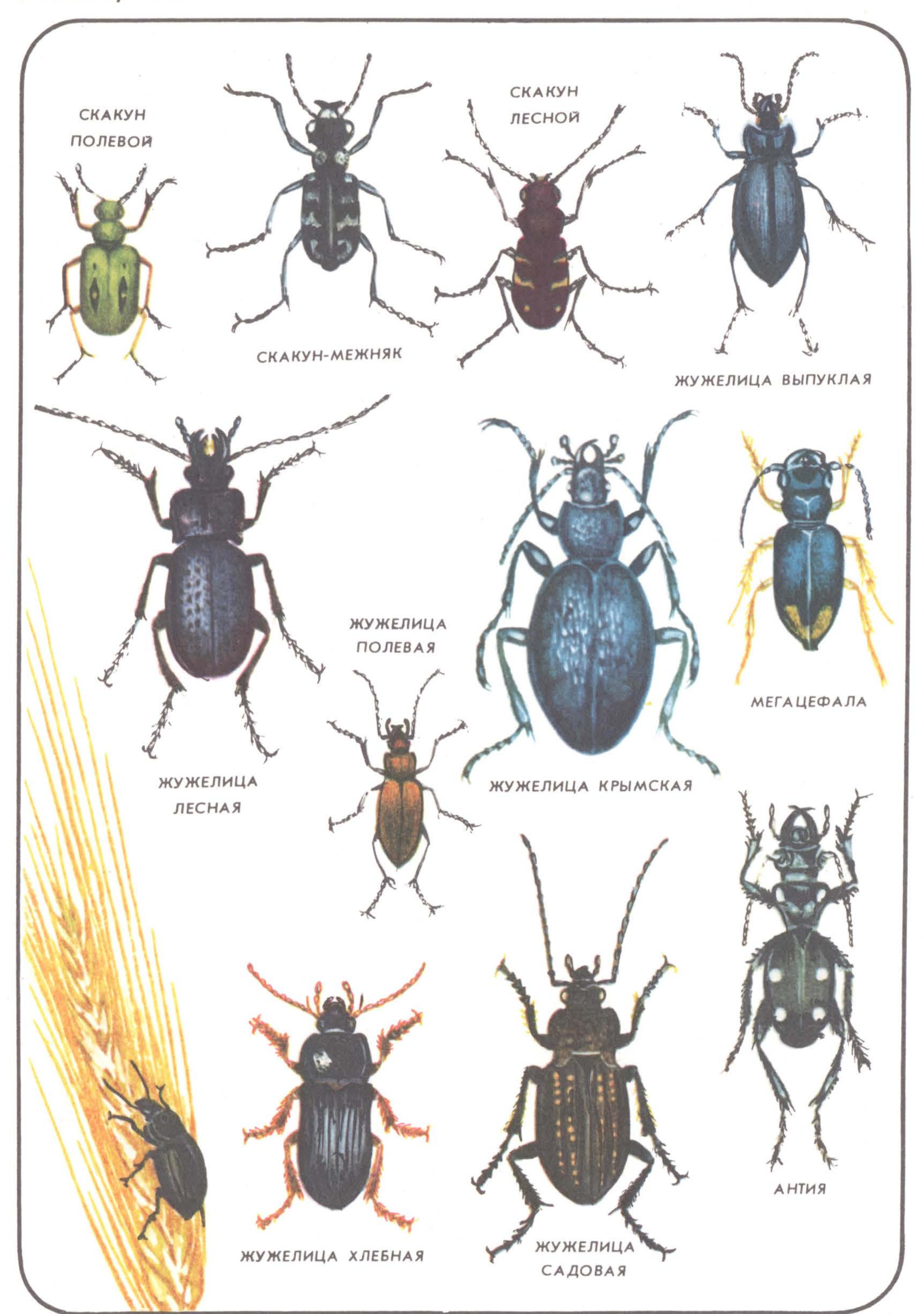
ЖУК-ОЛЕНЬ

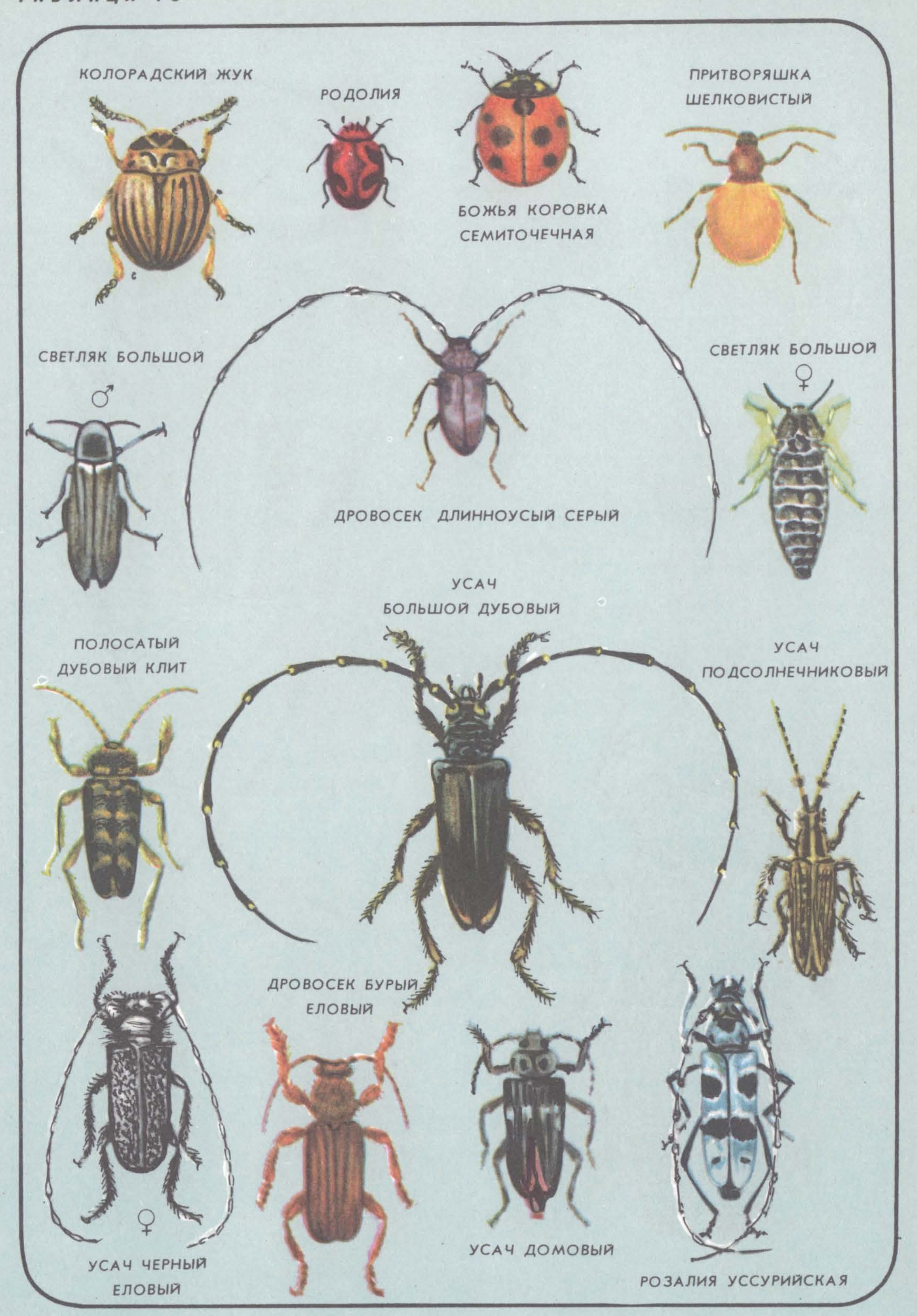
ПЕРИСТОКРЫЛКА

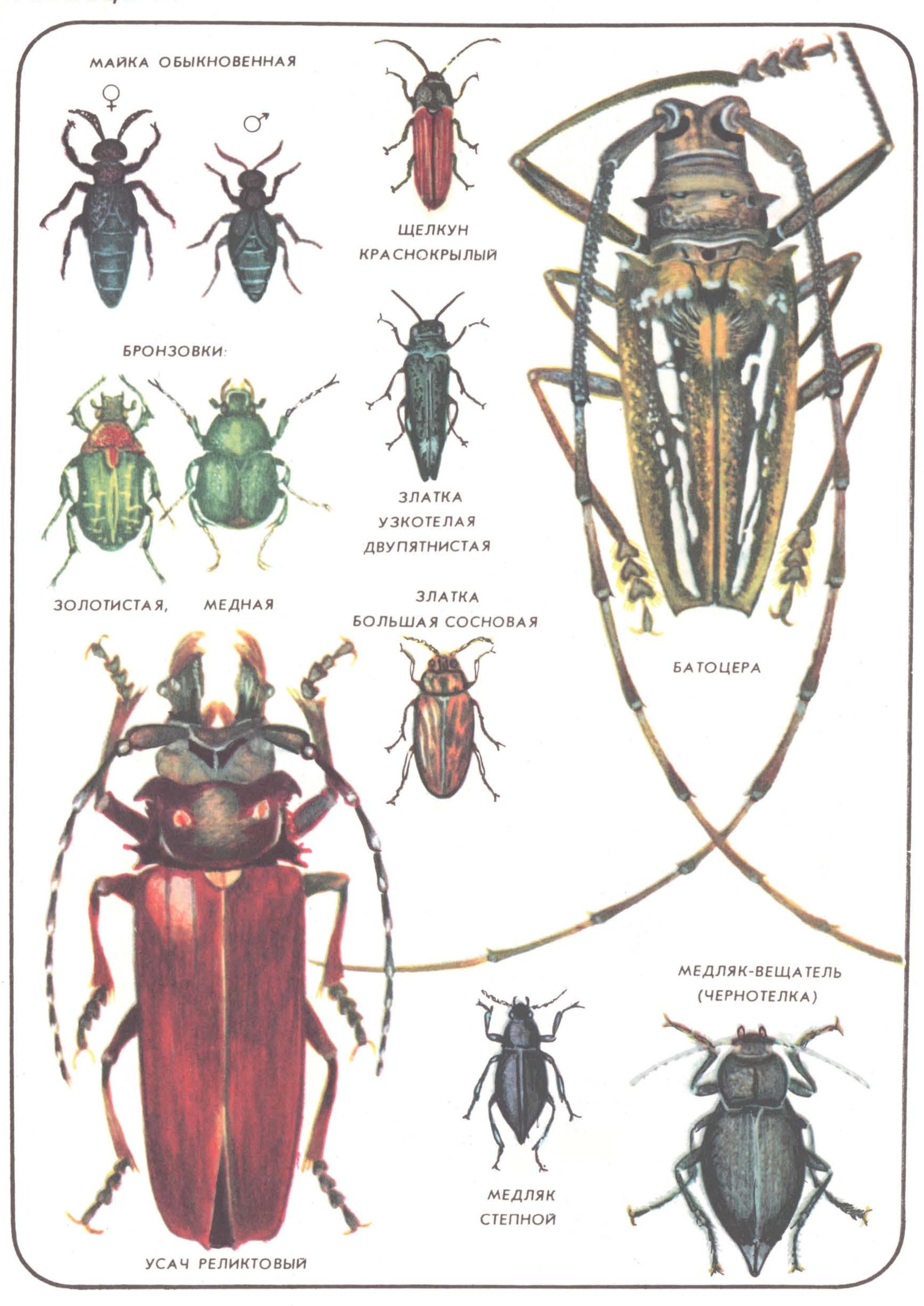

♂

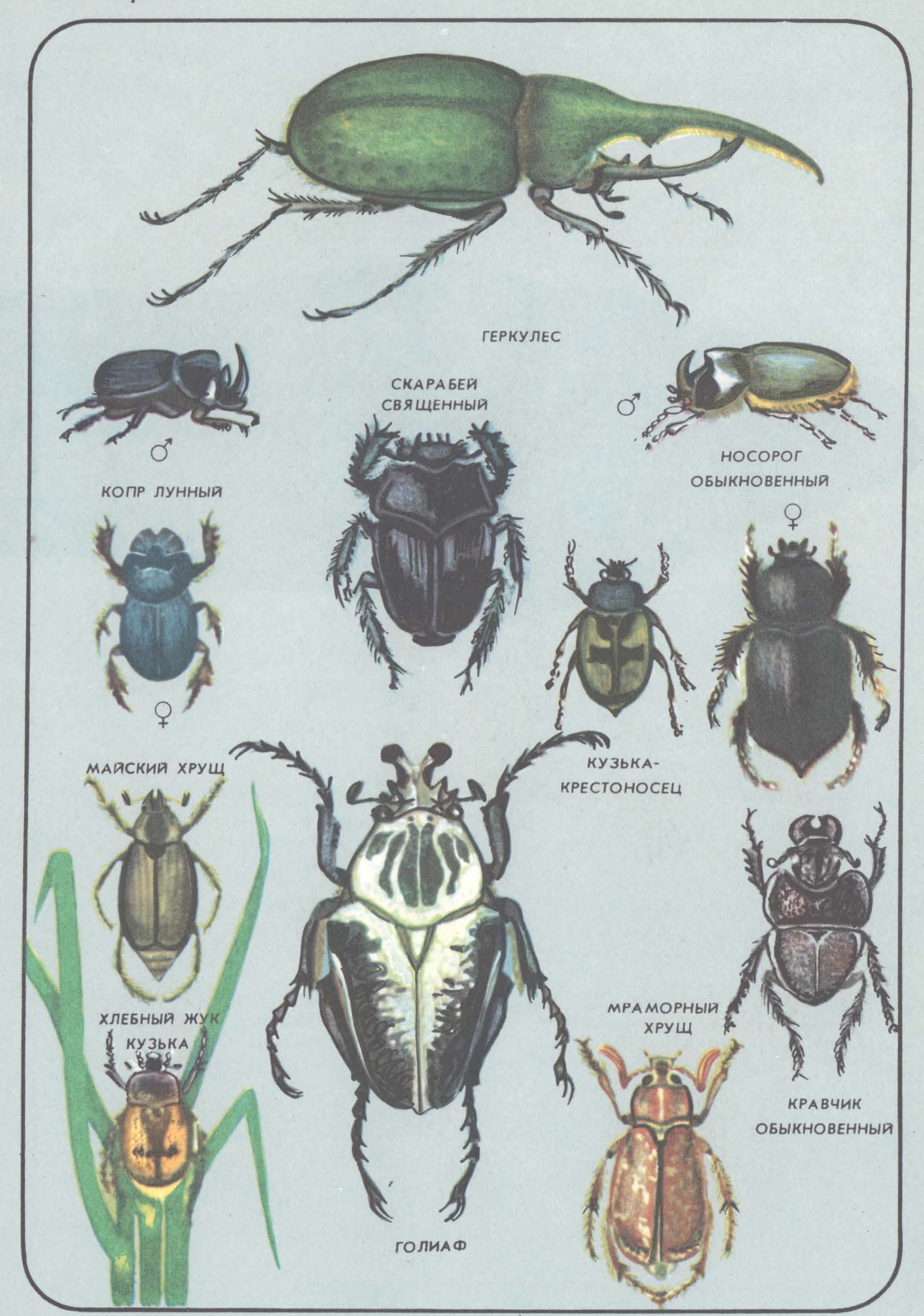
ЖУК-ОЛЕНЬ

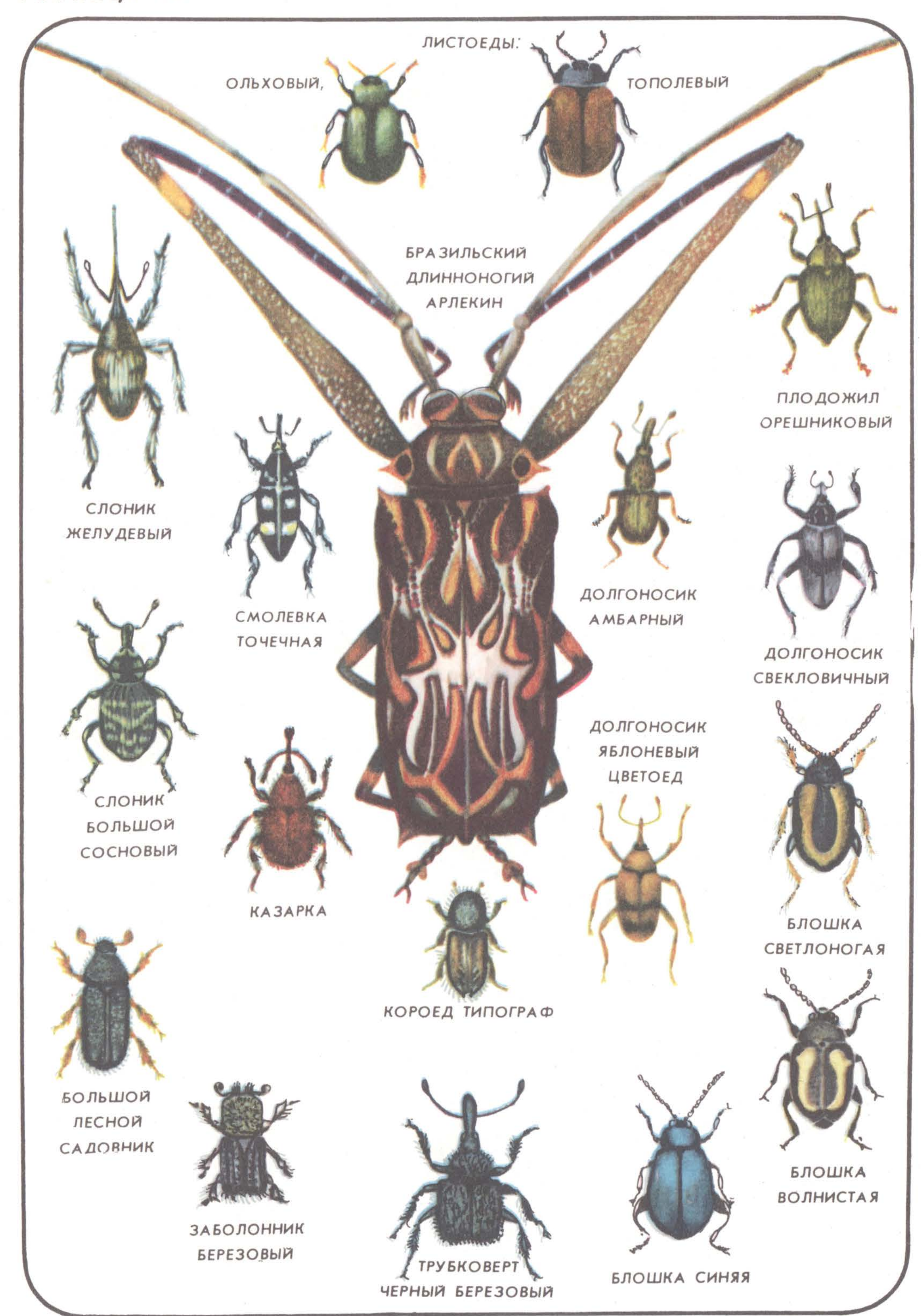

МЕРТВОЕДЫ:
МАТОВЫЙ,
ЧЕТЫРЕХТОЧЕЧНЫЙ,
КРАСНОГРУДЫЙ
ТРУПНИК
УКРАШЕННЫЙ
БОМБАРДИР
МОГИЛЬЩИК ЧЕРНЫЙ
КРАСОТЕЛЫ:
ПАХУЧИЙ,
БРОНЗОВЫЙ
ВОДОЛЮБЫ:
БОЛЬШОЙ
ЧЕРНЫЙ
СКАРИТ
ПЛАВУНЕЦ
ОКАЙМЛЕННЫЙ
ПОЛОСКУН
БОРОЗДЧАТЫЙ
ВЕРТЯЧКА СУМЕРЕЧНАЯ


СКАКУН
ПОЛЕВОЙ
СКАКУН-МЕЖНЯК
СКАКУН
ЛЕСНОЙ
ЖУЖЕЛИЦА ВЫПУКЛАЯ
ЖУЖЕЛИЦА
ЛЕСНАЯ
ЖУЖЕЛИЦА
ПОЛЕВАЯ
ЖУЖЕЛИЦА КРЫМСКАЯ
МЕГАЦЕФАЛА
АНТИЯ
ЖУЖЕЛИЦА ХЛЕБНАЯ
ЖУЖЕЛИЦА
САДОВАЯ

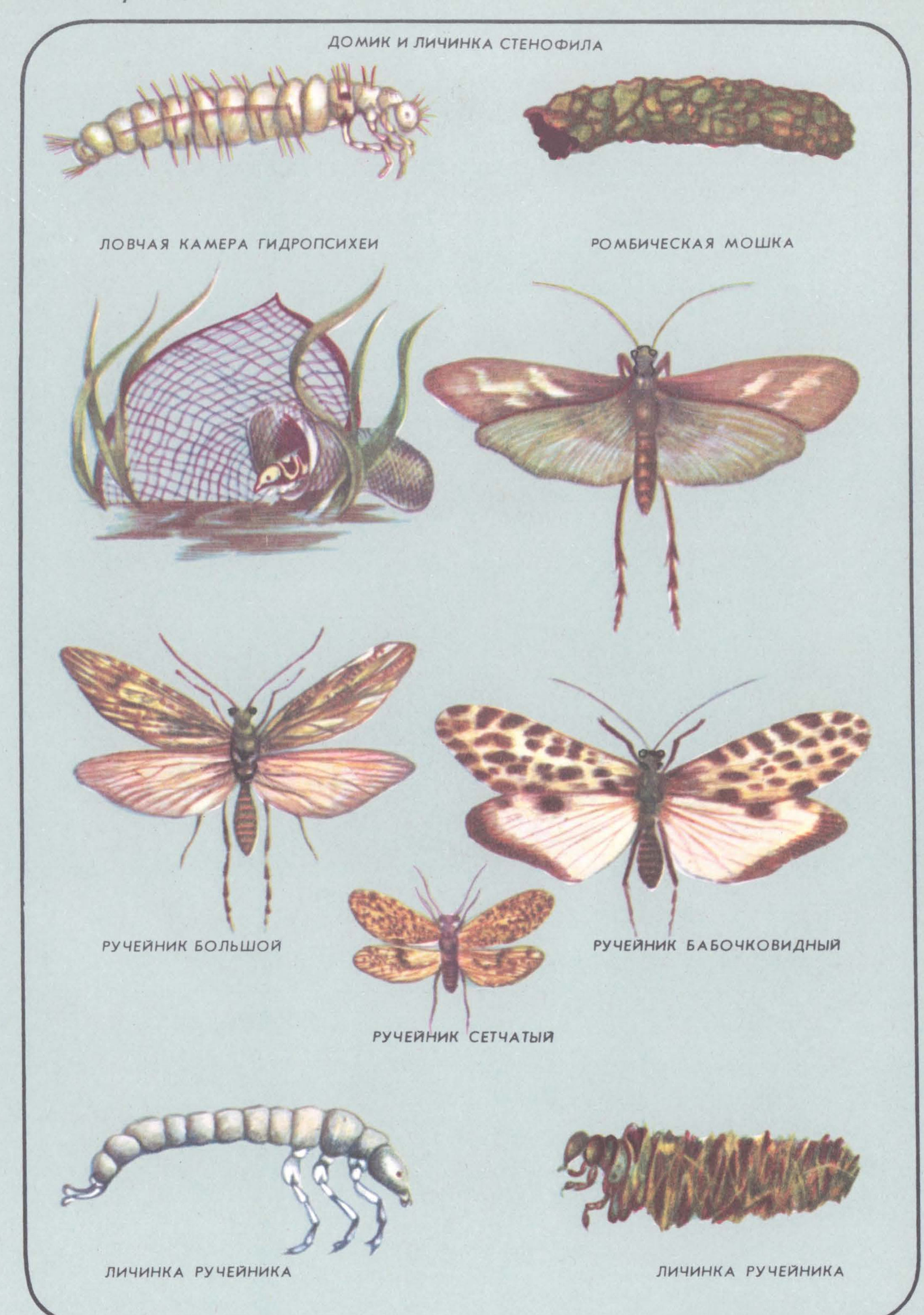

КОЛОРАДСКИЙ ЖУК
РОДОЛИЯ
БОЖЬЯ КОРОВКА СЕМИТОЧЕЧНАЯ
ПРИТВОРЯШКА ШЕЛКОВИСТЫЙ
СВЕТЛЯК БОЛЬШОЙ ♂
ДРОВОСЕК ДЛИННОУСЫЙ СЕРЫЙ
СВЕТЛЯК БОЛЬШОЙ ♀
УСАЧ БОЛЬШОЙ ДУБОВЫЙ
ПОЛОСАТЫЙ ДУБОВЫЙ КЛИТ
УСАЧ ПОДСОЛНЕЧНИКОВЫЙ
ДРОВОСЕК БУРЫЙ ЕЛОВЫЙ
♀
УСАЧ ЧЕРНЫЙ ЕЛОВЫЙ
УСАЧ ДОМОВЫЙ
РОЗАЛИЯ УССУРИЙСКАЯ

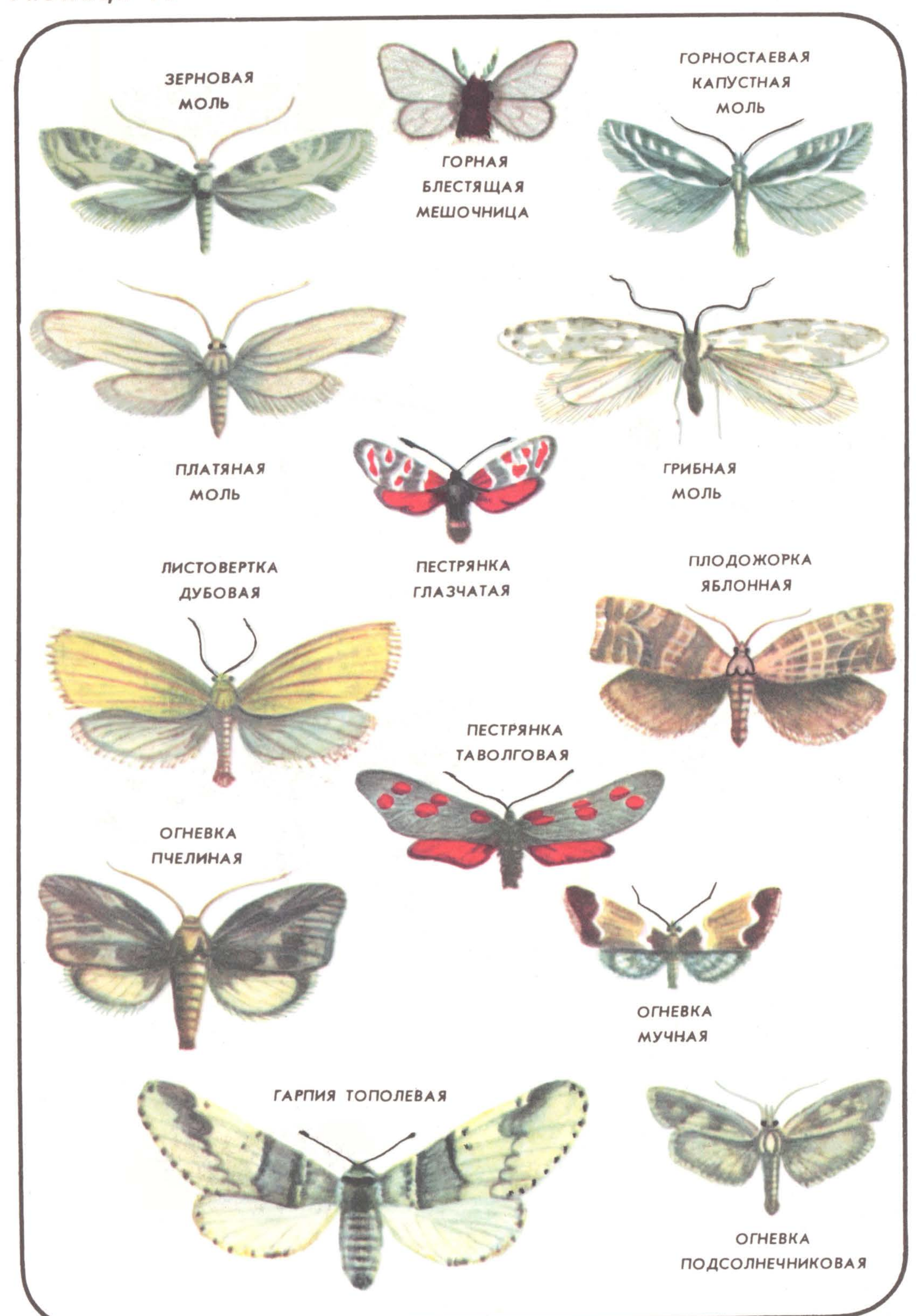

МАЙКА ОБЫКНОВЕННАЯ
♀
♂
ЩЕЛКУН КРАСНОКРЫЛЫЙ
БРОНЗОВКИ:
ЗОЛОТИСТАЯ,
МЕДНАЯ
ЗЛАТКА УЗКОТЕЛАЯ ДВУПЯТНИСТАЯ
ЗЛАТКА БОЛЬШАЯ СОСНОВАЯ
БАТОЦЕРА
УСАЧ РЕЛИКТОВЫЙ
МЕДЛЯК СТЕПНОЙ
МЕДЛЯК-ВЕЩАТЕЛЬ (ЧЕРНОТЕЛКА)

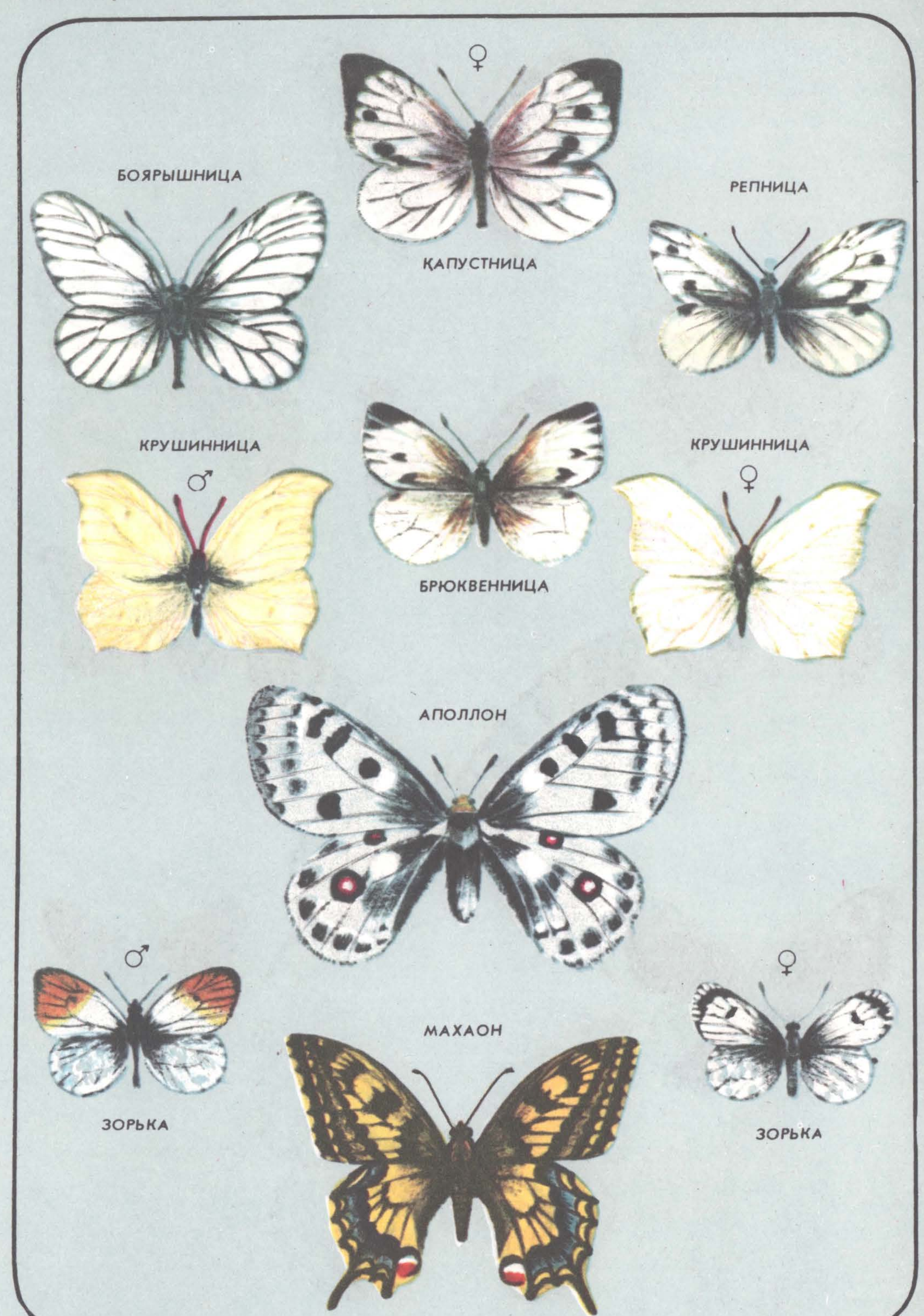

ГЕРКУЛЕС
СКАРАБЕЙ СВЯЩЕННЫЙ
♂
♂
КОПР ЛУННЫЙ
НОСОРОГ ОБЫКНОВЕННЫЙ
♀
♀
МАЙСКИЙ ХРУЩ
КУЗЬКА-КРЕСТОНОСЕЦ
ХЛЕБНЫЙ ЖУК КУЗЬКА
МРАМОРНЫЙ ХРУЩ
КРАВЧИК ОБЫКНОВЕННЫЙ
ГОЛИАФ



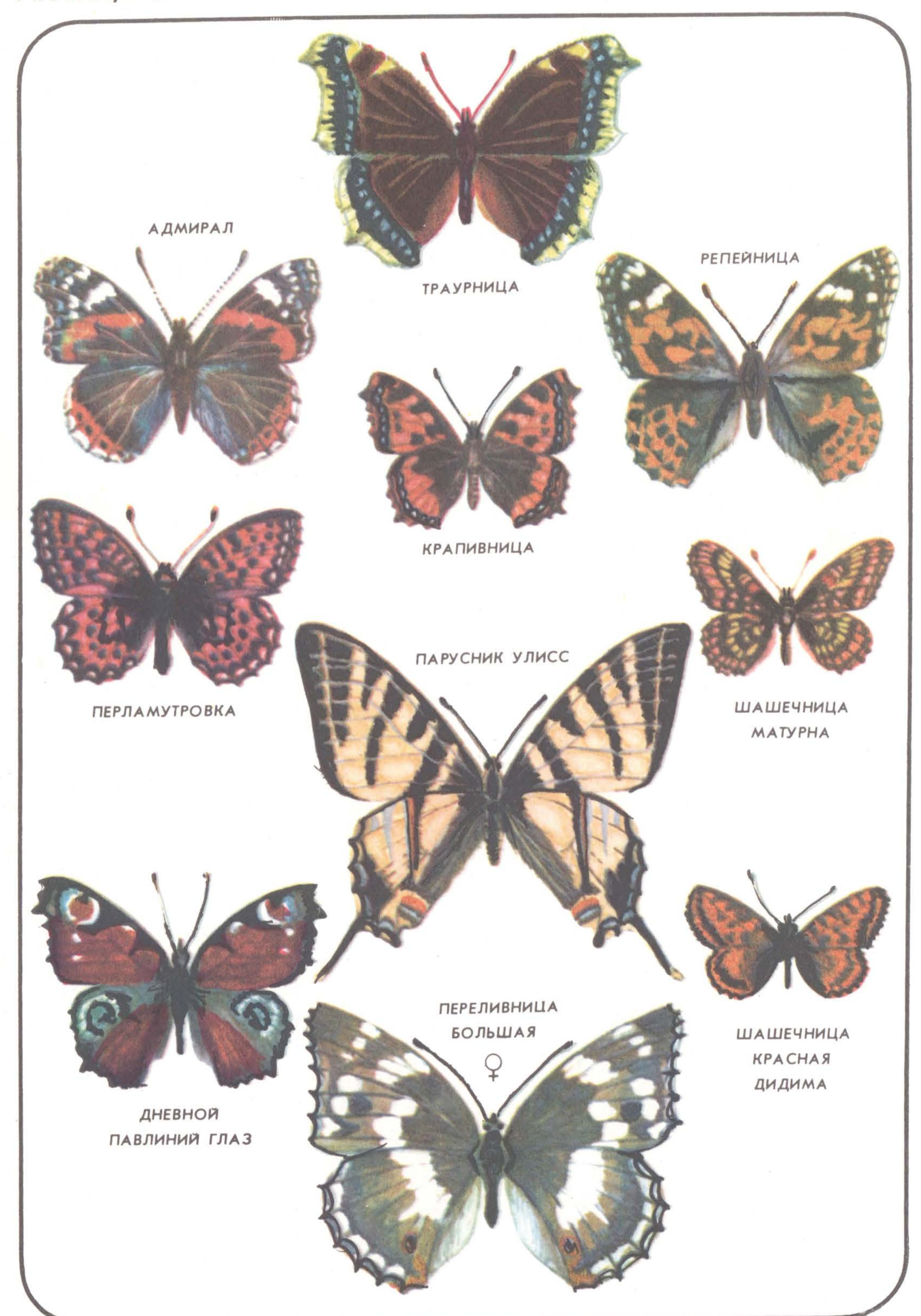
ЛИСТОЕДЫ:
ОЛЬХОВЫЙ,
ТОПОЛЕВЫЙ
БРАЗИЛЬСКИЙ ДЛИННОНОГИЙ АРЛЕКИН
ПЛОДОЖИЛ ОРЕШНИКОВЫЙ
СЛОНИК ЖЕЛУДЕВЫЙ
СМОЛЕВКА ТОЧЕЧНАЯ
ДОЛГОНОСИК АМБАРНЫЙ
ДОЛГОНОСИК СВЕКЛОВИЧНЫЙ
СЛОНИК БОЛЬШОЙ СОСНОВЫЙ
ДОЛГОНОСИК ЯБЛОНЕВЫЙ ЦВЕТОЕД
КАЗАРКА
БЛОШКА СВЕТЛОНОГАЯ
КОРОЕД ТИПОГРАФ
БОЛЬШОЙ ЛЕСНОЙ САДОВНИК
БЛОШКА ВОЛНИСТАЯ
ЗАБОЛОННИК БЕРЕЗОВЫЙ
ТРУБКОВЕРТ ЧЕРНЫЙ БЕРЕЗОВЫЙ
БЛОШКА СИНЯЯ

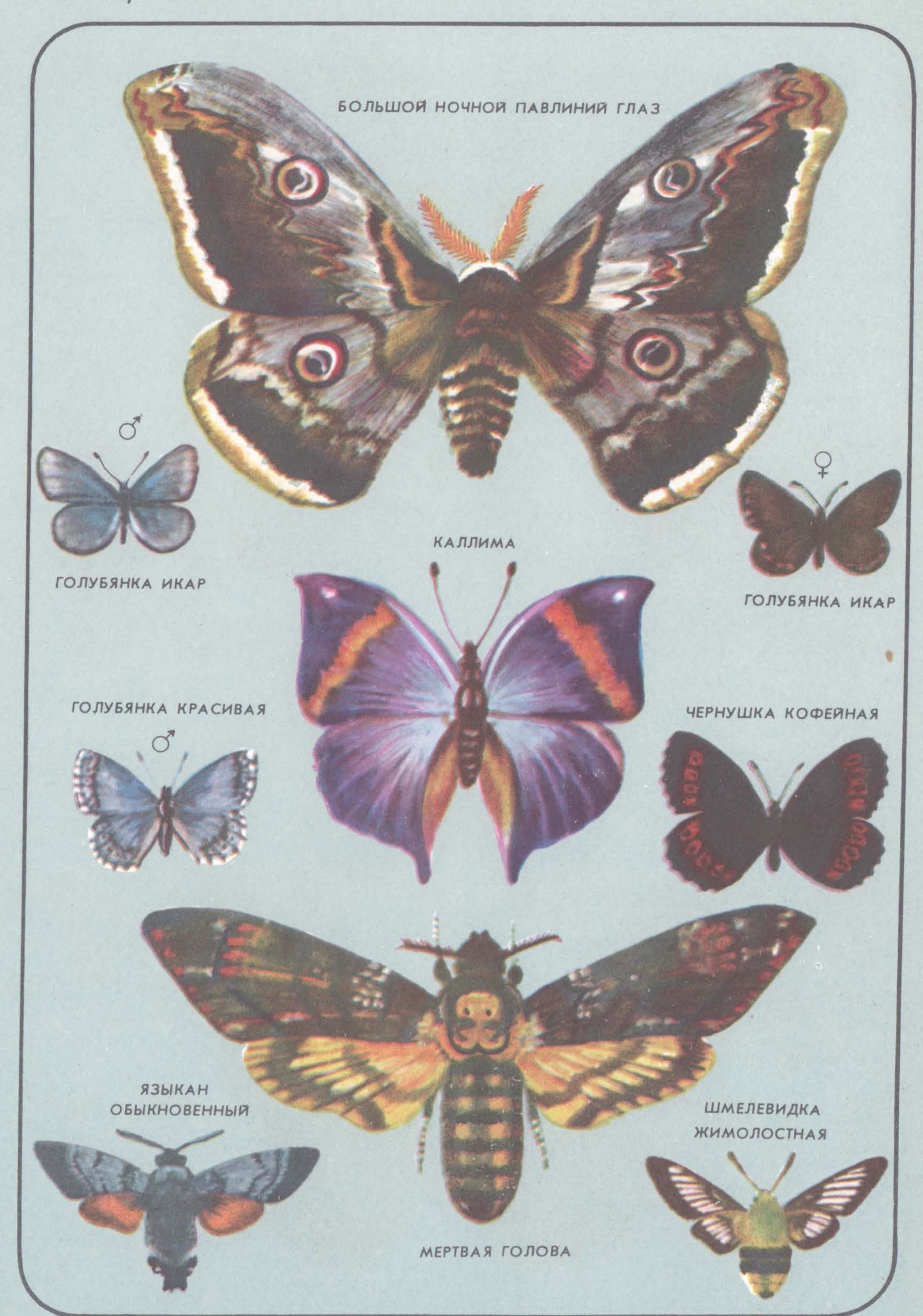

ДОМИК И ЛИЧИНКА СТЕНОФИЛА
ЛОВЧАЯ КАМЕРА ГИДРОПСИХЕИ
РОМБИЧЕСКАЯ МОШКА
РУЧЕЙНИК БОЛЬШОЙ
РУЧЕЙНИК БАБОЧКОВИДНЫЙ
РУЧЕЙНИК СЕТЧАТЫЙ
ЛИЧИНКА РУЧЕЙНИКА
ЛИЧИНКА РУЧЕЙНИКА

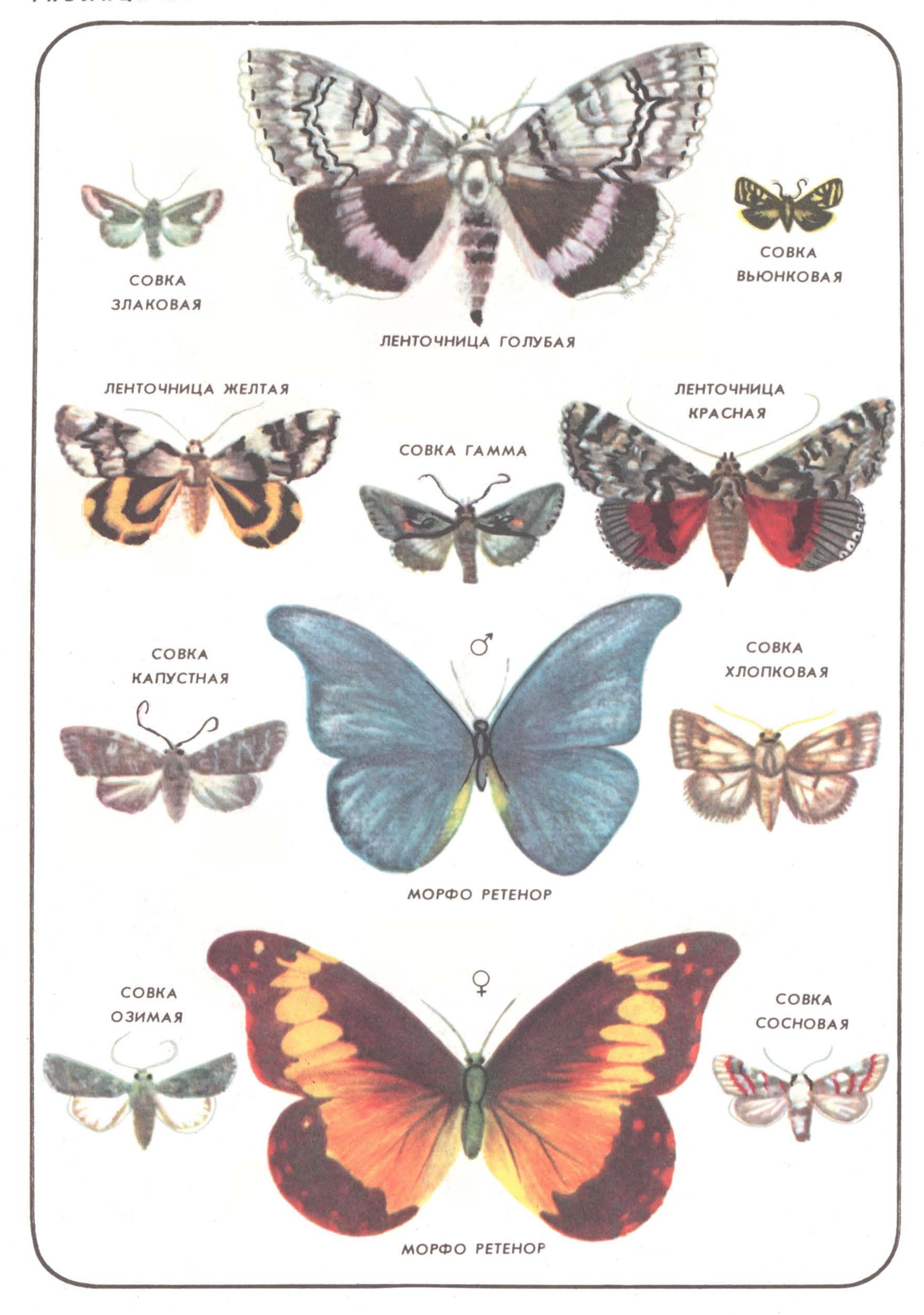

ЗЕРНОВАЯ МОЛЬ
ГОРНАЯ БЛЕСТЯЩАЯ МЕШОЧНИЦА
ГОРНОСТАЕВАЯ КАПУСТНАЯ МОЛЬ
ПЛАТЯНАЯ МОЛЬ
ГРИБНАЯ МОЛЬ
ЛИСТОВЕРТКА ДУБОВАЯ
ПЕСТРЯНКА ГЛАЗЧАТАЯ
ПЛОДОЖОРКА ЯБЛОННАЯ
ПЕСТРЯНКА ТАВОЛГОВАЯ
ОГНЕВКА ПЧЕЛИНАЯ
ОГНЕВКА МУЧНАЯ
ГАРПИЯ ТОПОЛЕВАЯ
ОГНЕВКА ПОДСОЛНЕЧНИКОВАЯ

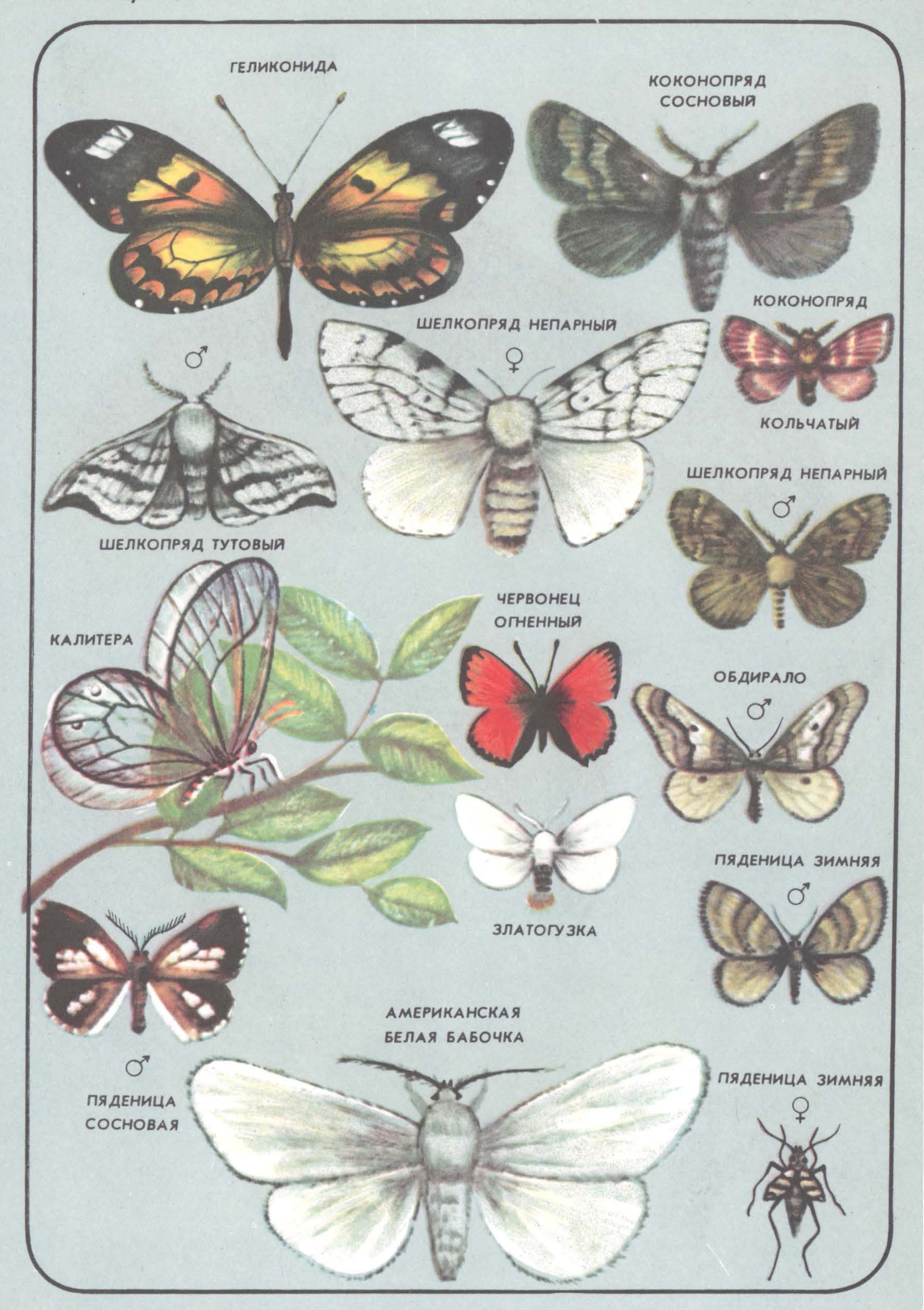


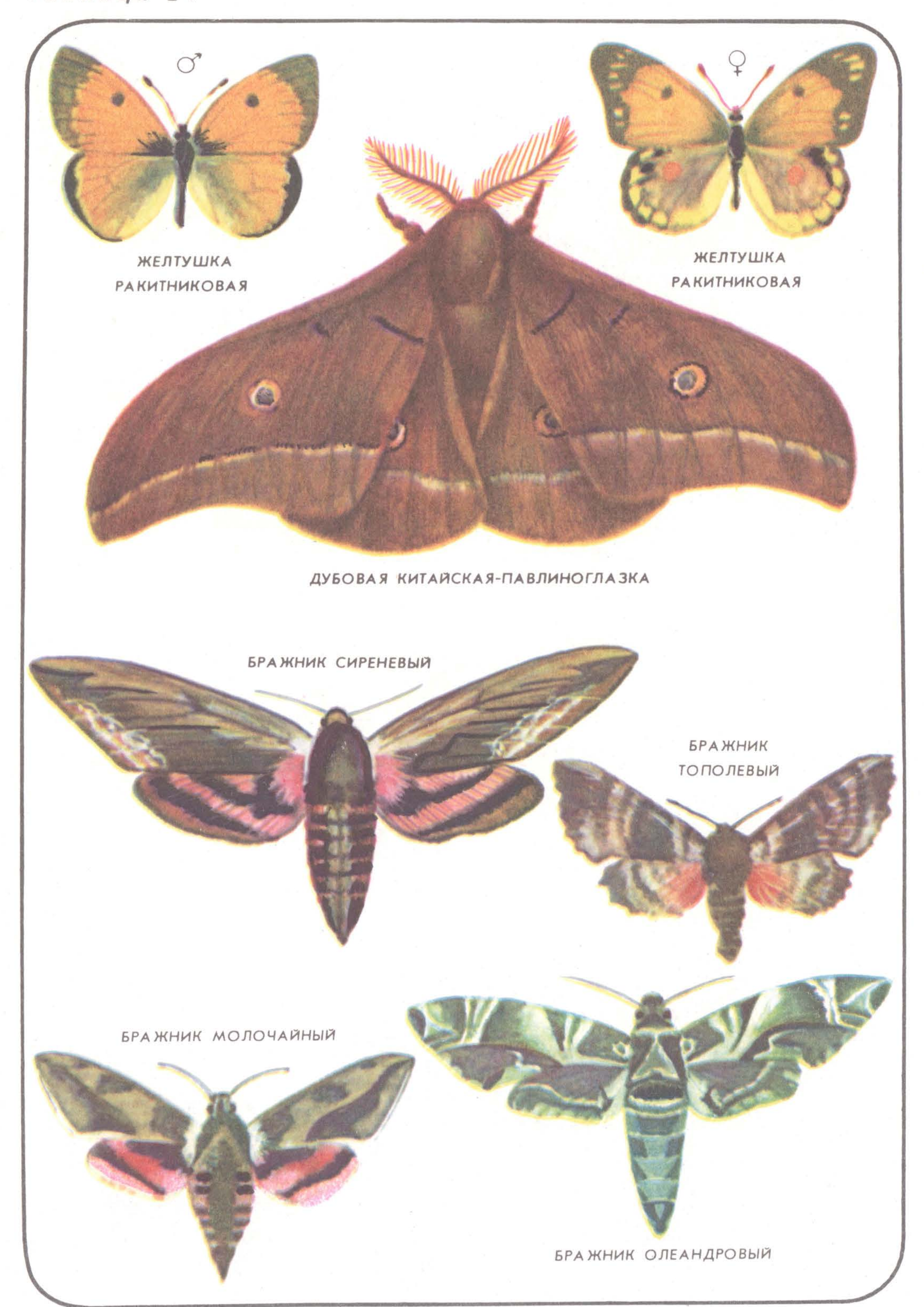
♀
БОЯРЫШНИЦА
КАПУСТНИЦА
РЕПНИЦА
КРУШИННИЦА
♂
КРУШИННИЦА
♀
БРЮКВЕННИЦА
АПОЛЛОН
♂
♀
МАХАОН
ЗОРЬКА
ЗОРЬКА

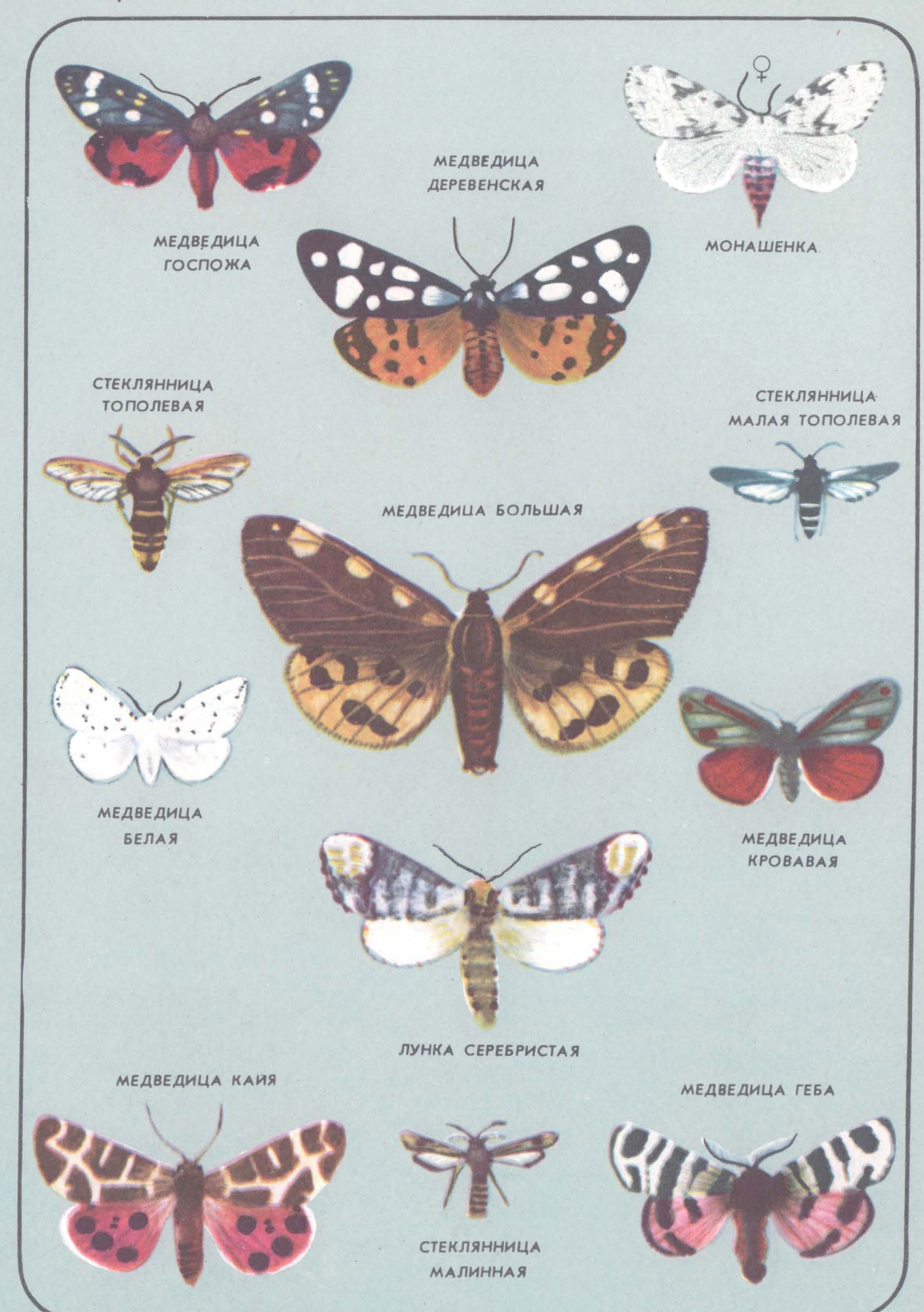

ТРАУРНИЦА
АДМИРАЛ
РЕПЕЙНИЦА
КРАПИВНИЦА
ПЕРЛАМУТРОВКА
ПАРУСНИК УЛИСС
ШАШЕЧНИЦА
МАТУРНА
ПЕРЕЛИВНИЦА
БОЛЬШАЯ
♀
ШАШЕЧНИЦА
КРАСНАЯ
ДИДИМА
ДНЕВНОЙ
ПАВЛИНИЙ ГЛАЗ


БОЛЬШОЙ НОЧНОЙ ПАВЛИНИЙ ГЛАЗ
♂
ГОЛУБЯНКА ИКАР
КАЛЛИМА
♀
ГОЛУБЯНКА ИКАР
ГОЛУБЯНКА КРАСИВАЯ
♂
ЧЕРНУШКА КОФЕЙНАЯ
ЯЗЫКАН
ОБЫКНОВЕННЫЙ
ШМЕЛЕВИДКА
ЖИМОЛОСТНАЯ
МЕРТВАЯ ГОЛОВА

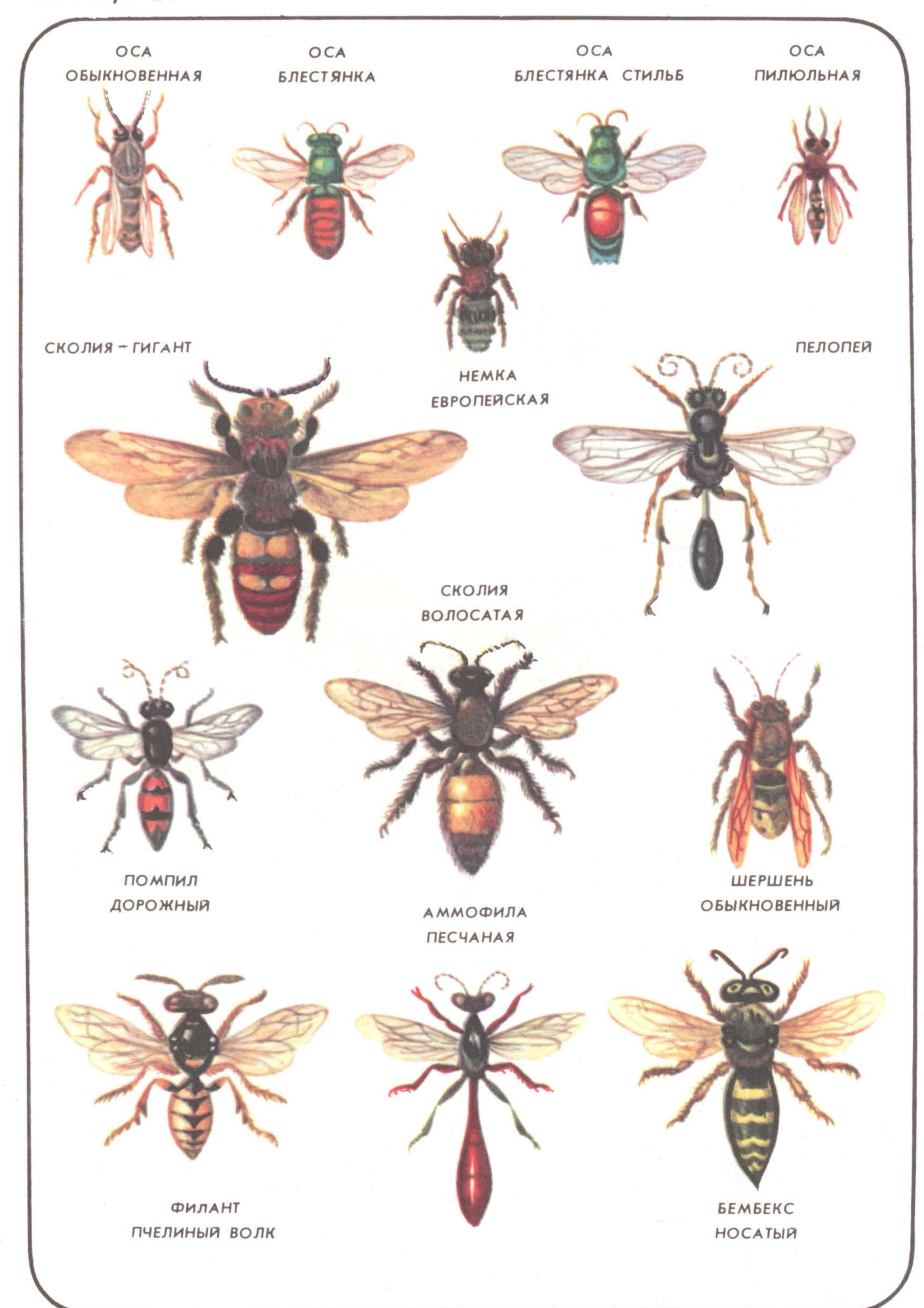

СОВКА
ЗЛАКОВАЯ
ЛЕНТОЧНИЦА ГОЛУБАЯ
СОВКА
ВЬЮНКОВАЯ
ЛЕНТОЧНИЦА ЖЕЛТАЯ
СОВКА ГАММА
ЛЕНТОЧНИЦА
КРАСНАЯ
СОВКА
КАПУСТНАЯ
♂
МОРФО РЕТЕНОР
СОВКА
ХЛОПКОВАЯ
СОВКА
ОЗИМАЯ
♀
МОРФО РЕТЕНОР
СОВКА
СОСНОВАЯ

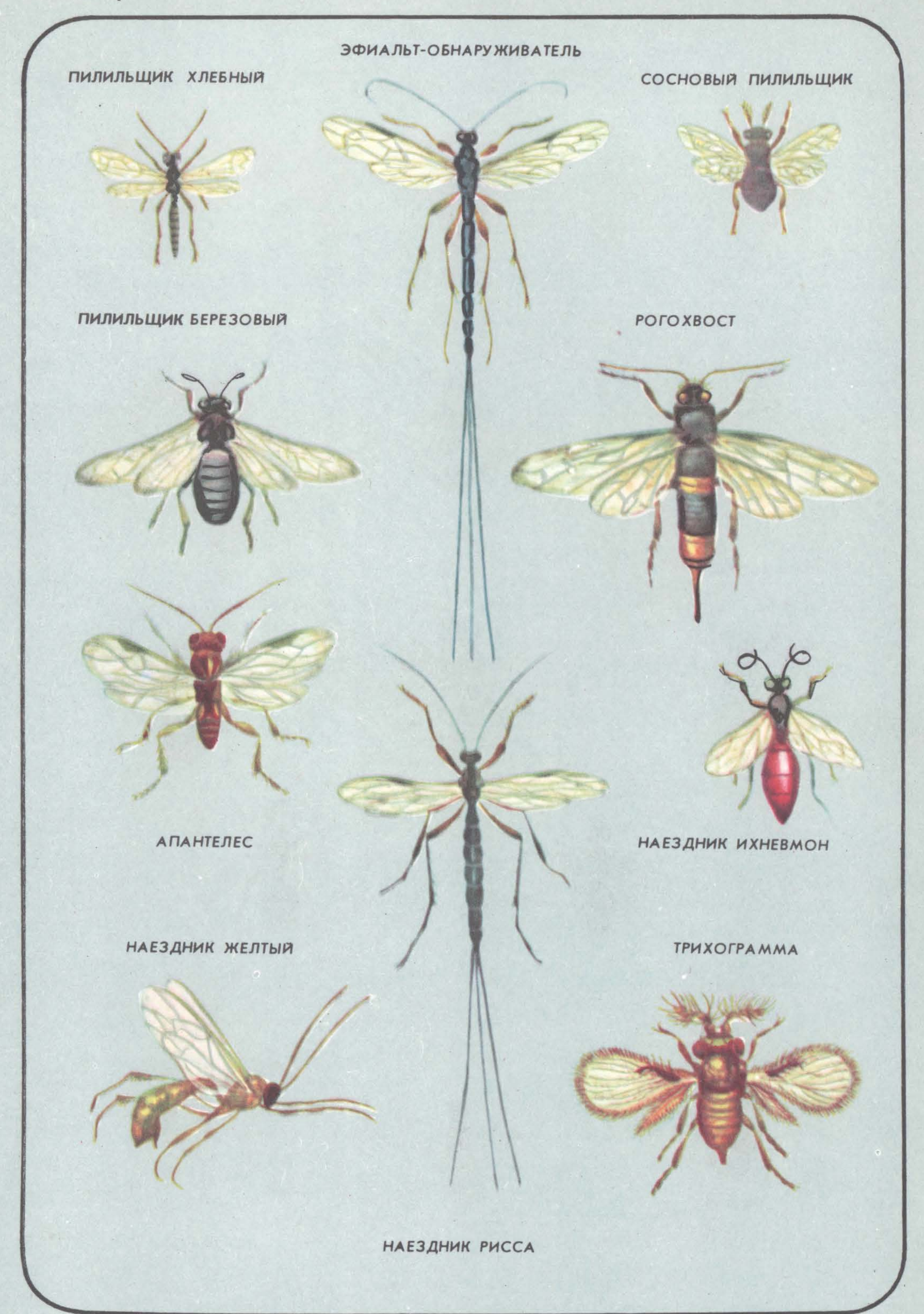

ГЕЛИКОНИДА
КОКОНОПРЯД СОСНОВЫЙ
КОКОНОПРЯД
КОЛЬЧАТЫЙ
ШЕЛКОПРЯД НЕПАРНЫЙ
♀
♂
ШЕЛКОПРЯД ТУТОВЫЙ
ШЕЛКОПРЯД НЕПАРНЫЙ
♂
ЧЕРВОНЕЦ ОГНЕННЫЙ
КАЛИТЕРА
ОБДИРАЛО
♂
ПЯДЕНИЦА ЗИМНЯЯ
♂
ЗЛАТОГУЗКА
АМЕРИКАНСКАЯ БЕЛАЯ БАБОЧКА
♂
ПЯДЕНИЦА СОСНОВАЯ
ПЯДЕНИЦА ЗИМНЯЯ
♀


♂
♀
ЖЕЛТУШКА
РАКИТНИКОВАЯ
ЖЕЛТУШКА
РАКИТНИКОВАЯ
ДУБОВАЯ КИТАЙСКАЯ-ПАВЛИНОГЛАЗКА
БРАЖНИК СИРЕНЕВЫЙ
БРАЖНИК
ТОПОЛЕВЫЙ
БРАЖНИК МОЛОЧАЙНЫЙ
БРАЖНИК ОЛЕАНДРОВЫЙ



♀
МЕДВЕДИЦА ДЕРЕВЕНСКАЯ
МЕДВЕДИЦА ГОСПОЖА
МОНАШЕНКА
СТЕКЛЯННИЦА ТОПОЛЕВАЯ
СТЕКЛЯННИЦА МАЛАЯ ТОПОЛЕВАЯ
МЕДВЕДИЦА БОЛЬШАЯ
МЕДВЕДИЦА БЕЛАЯ
МЕДВЕДИЦА КРОВАВАЯ
ЛУНКА СЕРЕБРИСТАЯ
МЕДВЕДИЦА КАЙЯ
МЕДВЕДИЦА ГЕБА
СТЕКЛЯННИЦА МАЛИННАЯ


ОСА
ОБЫКНОВЕННАЯ
ОСА
БЛЕСТЯНКА
ОСА
БЛЕСТЯНКА СТИЛЬБ
ОСА
ПИЛЮЛЬНАЯ
СКОЛИЯ – ГИГАНТ
НЕМКА
ЕВРОПЕЙСКАЯ
ПЕЛОПЕЙ
СКОЛИЯ
ВОЛОСАТАЯ
ПОМПИЛ
ДОРОЖНЫЙ
АММОФИЛА
ПЕСЧАНАЯ
ШЕРШЕНЬ
ОБЫКНОВЕННЫЙ
ФИЛАНТ
ПЧЕЛИНЫЙ ВОЛК
БЕМБЕКС
НОСАТЫЙ


ЭФИАЛЬТ-ОБНАРУЖИВАТЕЛЬ
ПИЛИЛЬЩИК ХЛЕБНЫЙ
СОСНОВЫЙ ПИЛИЛЬЩИК
ПИЛИЛЬЩИК БЕРЕЗОВЫЙ
РОГОХВОСТ
АПАНТЕЛЕС
НАЕЗДНИК ИХНЕВМОН
НАЕЗДНИК ЖЕЛТЫЙ
ТРИХОГРАММА
НАЕЗДНИК РИССА

АНДРЕНА СЕРАЯ

ПЧЕЛА КАМЕНЩИЦА ОБЫКНОВЕННАЯ

АНДРЕНА СЕДАЯ

ШМЕЛЬ ЛЕСНОЙ

ШМЕЛЬ ДУПЛОВОЙ

ШМЕЛЬ КРАСНОЗАДЫЙ

ГАЛИКТ

АНТИДИЯ

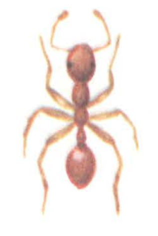
ОСМИЯ

МУРАВЕЙ ДРЕВОТОЧЕЦ

МУРАВЕЙ ДРЕВОТОЧЕЦ

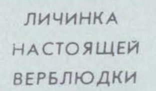
РЫЖИЙ ЛЕСНОЙ МУРАВЕЙ

РЫЖИЙ ЛЕСНОЙ МУРАВЕЙ



ФАРАОНОВ МУРАВЕЙ

НАСТОЯЩАЯ ВЕРБЛЮДКА



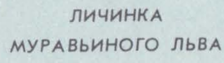
ЗЛАТОГЛАЗКА ОБЫКНОВЕННАЯ

ЛИЧИНКА СКОРПИОНОВОЙ МУХИ

АСКАЛАФ

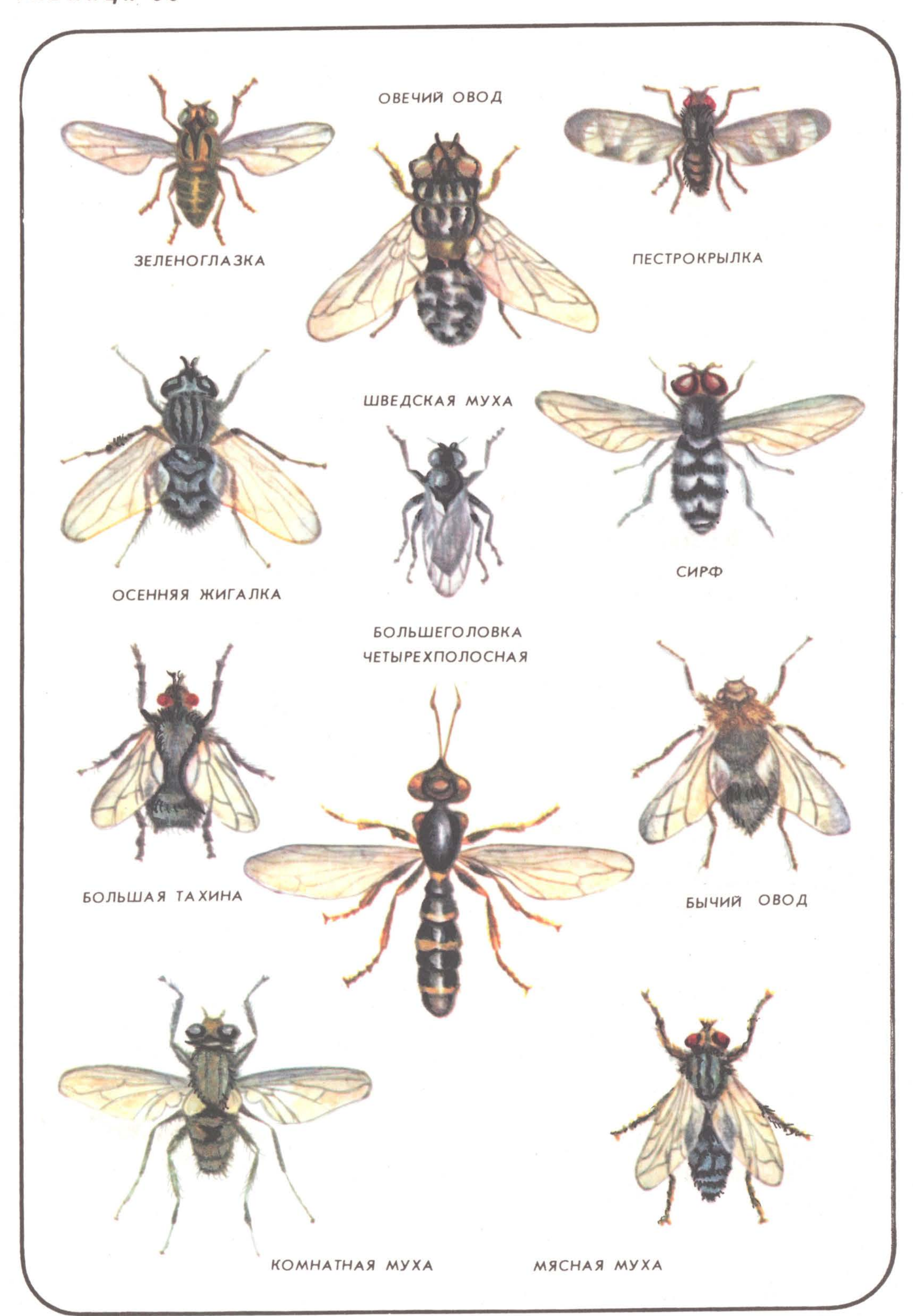
МУРАВЬИНЫЙ ЛЕВ

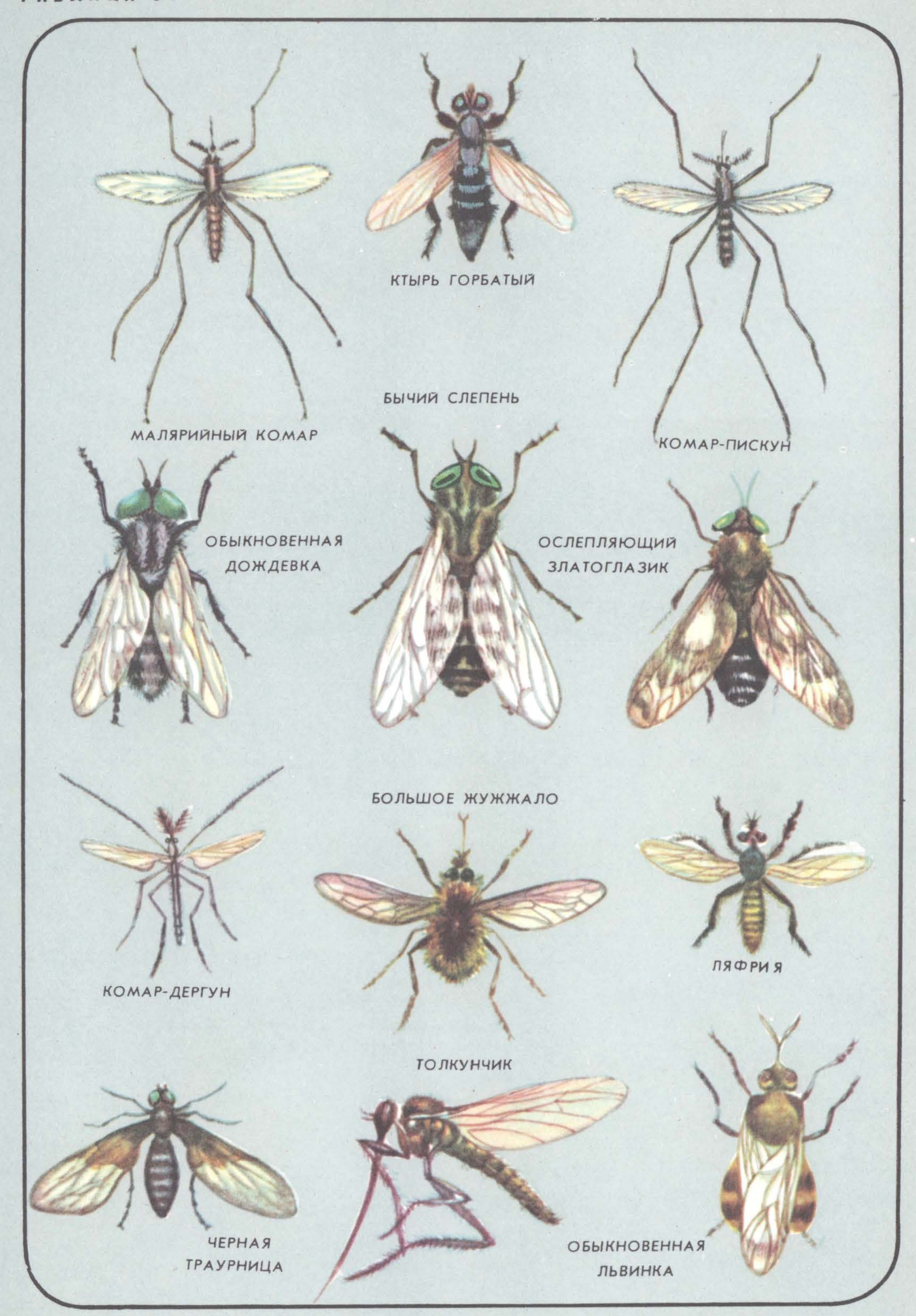
МАНТИСПА



ЗИМНИЙ ЛЕДНИЧНИК

СКОРПИОНОВАЯ МУХА


ОВЕЧИЙ ОВОД
ЗЕЛЕНОГЛАЗКА
ПЕСТРОКРЫЛКА
ШВЕДСКАЯ МУХА
ОСЕННЯЯ ЖИГАЛКА
СИРФ
БОЛЬШЕГОЛОВКА ЧЕТЫРЕХПОЛОСНАЯ
БОЛЬШАЯ ТАХИНА
БЫЧИЙ ОВОД
КОМНАТНАЯ МУХА
МЯСНАЯ МУХА


КТЫРЬ ГОРБАТЫЙ
МАЛЯРИЙНЫЙ КОМАР
БЫЧИЙ СЛЕПЕНЬ
КОМАР-ПИСКУН
ОБЫКНОВЕННАЯ ДОЖДЕВКА
ОСЛЕПЛЯЮЩИЙ ЗЛАТОГЛАЗИК
БОЛЬШОЕ ЖУЖЖАЛО
КОМАР-ДЕРГУН
ЛЯФРИЯ
ТОЛКУНЧИК
ЧЕРНАЯ ТРАУРНИЦА
ОБЫКНОВЕННАЯ ЛЬВИНКА

юрий
дмитриев

СОСЕДИ ПО ПЛАНЕТЕ

ИБ № 1248

ДЛЯ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Ответственный редактор
М. С. БРУСИЛОВСКАЯ

Художественный редактор
Б. А. ДЕХТЕРЕВ

Технические редакторы
Л. В. ГРИШИНА
и В. К. ЕГОРОВА

Корректоры
Л. М. АГАФОНОВА
и К. И. КАРЕВСКАЯ

Дмитриев Ю. Д.

Д 53 Соседи по планете. Научно-худож. лит-ра. Оформл. О. Кондаковой. Художники А. Катин, О. Кондакова, А. Романова. М., «Дет. лит.», 1977.

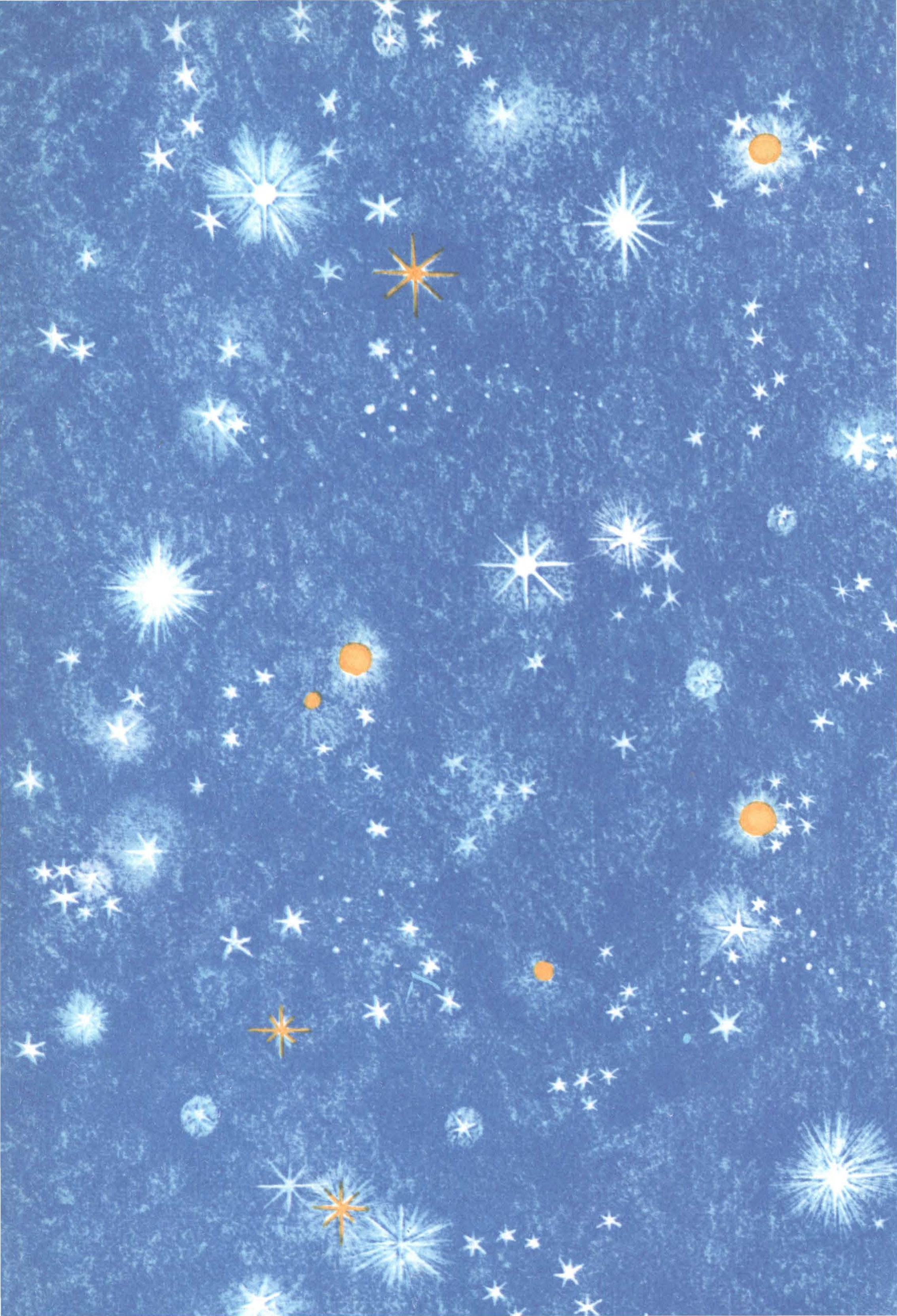
256 с. с ил. + 16 вкл.

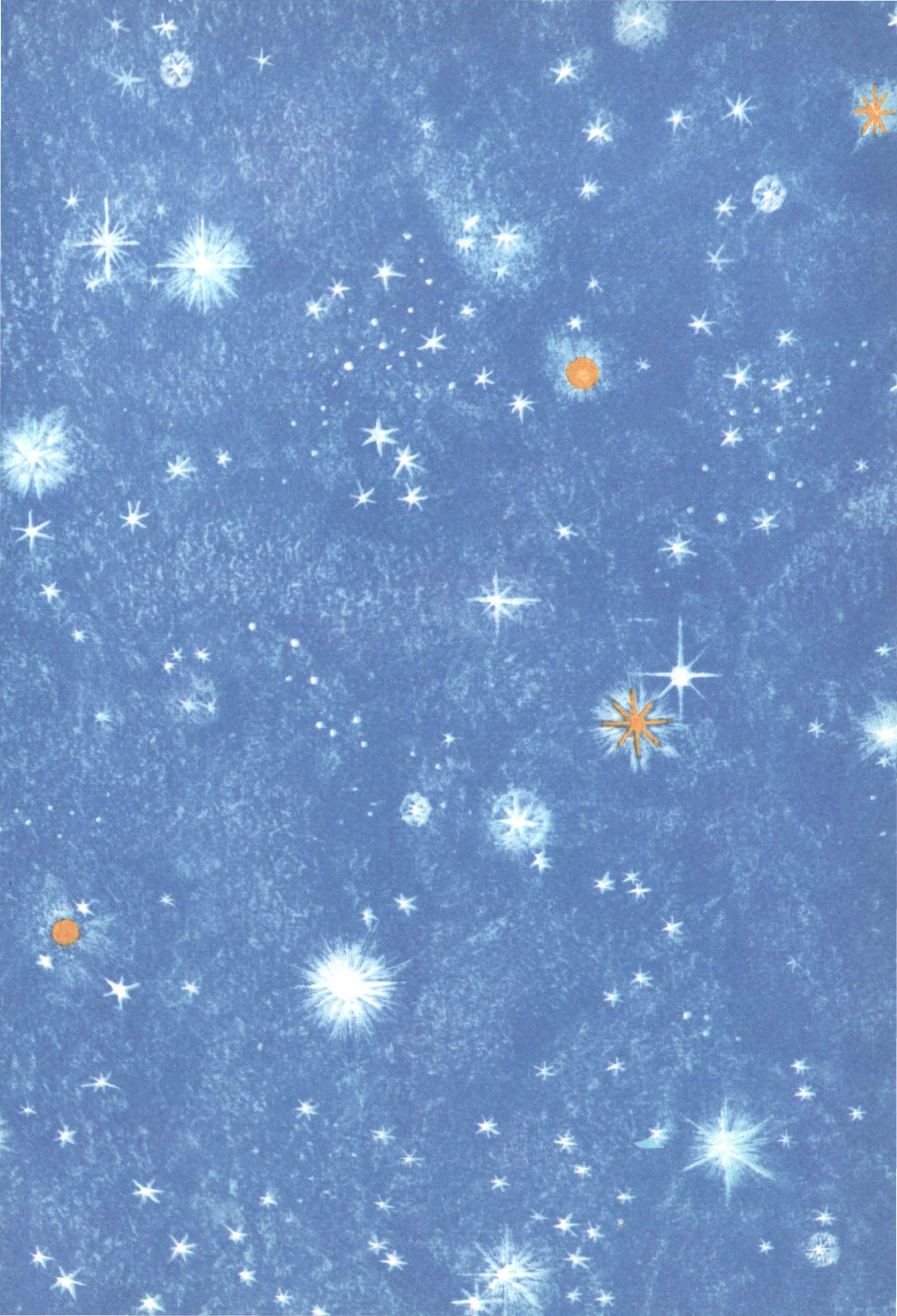
Книга посвящена актуальным проблемам современной энтомологии и одновременно является своеобразным путеводителем по миру шестиногих. Ее цель — показать место и роль насекомых в научно-техническом прогрессе, в сохранении биосферы.

595,70

70803—545
Д———————— 77Р—77
М101(03)77

Сдано в набор 10/II 1977 г. Подписано к печати 9/XI 1977 г. Формат 70×100 1/16. Бум. офс. № 1. Печ. л. 18. Усл. печ. л. 23,4. Уч.-изд. л. 18,34+16 вкл.=21,38. Тираж 100 000 экз. А03935. Заказ № 316. Цена 1 р. 90 к. Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Детская литература». Москва, Центр, М. Черкасский пер., 1. Фабрика «Детская книга» № 2 Росглавполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Ленинград, 193036, 2-я Советская, 7.





насекомые

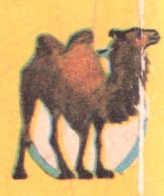
Шестиногие соседи по планете. Вредные и полезные, опасные и необходимые, таинственные и знакомые... Они живут рядом, они живут вокруг, они — всюду. И энтомология — наука о насекомых— одна из очень важных наук.

Но насекомые — далеко не единственные наши соседи по планете, играющие огромную роль в ее жизни и в жизни людей. И не случайно сравнительно недавно появились, оформились и набрали силу арахналогия — наука о пауках, герпетология — наука о пресмыкающихся и земноводных, острокология — наука о ракообразных. Огромны успехи и у «старых» наук: ихтиологии — науки о рыбах, орнитологии — науки о птицах, териологии — науки о млекопитающих. Удивительные открытия делают ученые в самых разных областях зоологии, но главный вывод — это твердое убеждение, что надо очень чутко и внимательно относиться к животному миру нашей планеты, что без соседей по планете не сможем существовать и мы.

Об этом автор попытался рассказать здесь на примере шестиногих, об этом на примере других животных будет рассказано в следующих книгах Ю. Дмитриева.

Юрий Дмитриев

СОСЕДИ ПО ПЛАНЕТЕ



Д